



# VARASTON LAYOUT-UUDISTAMINEN JA MATERIAALIVIRTOJEN TEHOSTAMINEN

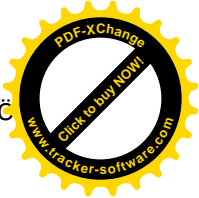
Jani Ristonmaa

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2010

Logistiikka  
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t)  RISTONMAA, Jani	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 20.01.2011
	Sivumäärä 68	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi  VARASTON LAYOUT-UUDISTAMINEN JA MATERIAALIVIRTOJEN TEHOSTAMINEN		
Koulutusohjelma Logistiikka		
Työn ohjaaja(t) KANTANEN, Sami, Koulutuspäällikkö logistiikan koulutusohjelmassa		
Toimeksiantaja(t) STARKKI OY Ab HÄMÄLÄINEN, Jukka, Logistiikkaesimies		
Tiivistelmä  <p>Opinnäytetyö toteutettiin Starkki Oy Ab:lle Jyväskylän yksikköön. Työn päätavoitteena on saada myymälävaraston toimintaa muutettua niin, että asiakas kerää haluamansa nimikkeet itsepalvelu-periaatteella. Tavoitteena on myös tutkia myymälän yhteydessä toimivan varaston toimivuutta materiaalivirtauksien osalta, jonka jälkeen myös toteutettiin opinnäytetyön ohella kehitetyt parannustoimenpiteet.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin yleisesti varastoja ja varastoimista sekä näiden merkitystä liiketoiminnan ja liiketalouden näkökulmasta, yleisimmät varastotoiminnot ja varasto layout-suunnittelu sekä yleisimpiä syitä varastojen muodostumiselle. Materiaaliohjaukseen ja vaihto-omaisuuteen liittyvät asiat, kuten tunnusluvut, toimitusrytmit, ostoerät ja tuotteiden luokittelut olivat myös työn tarkastelun kohteita.</p> <p>Kehittämistyön empiirisessä osassa määriteltiin varaston ja varastoinnin ongelmat yleisellä tasolla. Empiirinen osa toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena käymällä muun muassa keskusteluja työntekijöiden kanssa sekä työskentelemällä henkilökohtaisesti, jolloin työ perustui myös kokemukseen. Päätöksenteon tukena käytettiin erilaisia laskelmia, kuten esimerkiksi ABC- ja XYZ- analyysiä sekä kiertonopeuden määrittämistä.</p> <p>Tutkimuksen perusteella suunniteltiin ja toteutettiin uusi varaston layout, johon kuului tärkeimpänä tekijänä tuoteperheiden optimaaliset sijainnit varastossa ja asiakaslähtöisempi varasto. Näillä toimenpiteillä pyrittiin parantamaan asiakaspalvelua, varastointitoimintojen ja materiaalivirtauksien tehokkuutta, kiertonopeutta sekä vähentämään varastojen sitomaa pääomaa.</p> <p>Uudella varaston layout ratkaisulla on pystytty lyhentämään merkittävästi varastotoimintoihin kuluva kustannuksia, kuten esimerkiksi keräilyyn, hyllytykseen ja inventointiin kuluneet ajat ovat keskimäärin 25 % lyhentyneet.</p>		
Avainsanat (asiasanat) ABC- ja xyz-analyysi, varastonkierto, varaston layout, varastojärjestelmät, vaihto-omaisuus, asiakaspalvelu, tuoteperhe		
Muut tiedot		



Author(s)  RISTONMAA, Jani	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 20.01.2011
	Pages 68	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title  PLANNING A WAREHOUSE LAYOUT AND BOOSTING MATERIAL FLOWS		
Degree Programme Logistics		
Tutor(s) KANTANEN, Sami, Head of Degree Programme in Logistics Engineering		
Assigned by STARKKI OY AB HÄMÄLÄINEN, Jukka, Logistics manager		
<p>Abstract</p> <p>The thesis was carried out for Starkki Oy Ab Jyväskylä unit. The main objective was to investigate the functionality of the warehouse operating in connection with the store, especially in relation to material flows. After this the improvement measures developed along with the thesis were implemented.</p> <p>The theory part of the thesis dealt in general with stores and storing as well as their importance from the business and business economics point of view, the most common warehousing operations, layout planning and most common reasons for the emergence of stocks. Things related to materials management and current assets, such as financial parameters, delivery cycles, purchase items and classification of products were also reviewed in the work.</p> <p>The empirical part of the development work, inventory and storage problems were identified and defined on a general level. The empirical part was carried out as a qualitative research through discussion with the workers and the author's personal work, through which the work was also based on experience. To support decision making, a variety of calculations such as the ABC and XYZ analyses and determining products turnover were used.</p> <p>Based on the study a new warehouse layout was planned and implemented, which included as its most important factor the optimal locations of product families in the warehouse and a more customer-oriented stock. With these measures the attempt was to try to improve customer service, warehousing operations, materials handling efficiency, and inventory turnover, and to reduce the capital tied in the stock.</p> <p>The new storage layout solutions have helped to reduce significantly the cost of inventory functions, for example times spent on picking, inventory and shelving have been reduced on an average by 25 per cent.</p>		
Keywords ABC and xyz analyses, inventory turnover, warehousing systems, Return on investment, customer service		
Miscellaneous		



## SISÄLTÖ

1	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT .....	4
1.1	Työn tausta ja rajaus .....	4
1.2	Työn tarpeellisuus ja tavoitteet .....	4
1.3	Työn toteutus .....	5
2	STARKKI OY AB:N YRITYSESITTELY .....	6
3	VARASTOT JA VARASTOIMINEN .....	8
3.1	Varastojen merkitys .....	8
3.1.1	Liiketoiminnan näkökulmasta .....	10
3.1.2	Liiketalouden näkökulmasta .....	10
3.2	Varastotasot ja sen tuottama lisäarvo .....	11
3.3	Varaston toiminnot .....	13
3.4	Varaston layout ja sen suunnittelu .....	14
3.4.1	Perinteinen kuormalavahylly .....	16
3.4.2	Kuormalavahyllyn mitoitus .....	17
4	MATERIAALIN OHJAUS JA VAIHTO-OMAISUUS .....	18
4.1	Varastoinnisen syyt .....	18
4.2	Vaihto-omaisuuden tunnusluvut .....	20
4.3	Toimitusrytmi ja ostoerät .....	22
4.4	Tuotteiden luokittelu .....	24
4.4.1	ABC-analyysi .....	24
4.4.2	ZYX- analyysi .....	26
5	KEHITTÄMISONGELMA KOHDEYRITYKSESSÄ .....	27
5.1	Nykytila .....	27
5.2	Nykyinen layout .....	28
5.3	Tuotteiden sijoittelu varastossa .....	30
6	LAYOUTIN UUDISTAMINEN .....	32
6.1	Layout-suunnitelma .....	32
6.1.1	Layout ratkaisu varastonimikkeille .....	33
6.1.2	Layout-suunnitelma cross-docking-, vastaanotto- ja lähteväntavaralle .....	35
6.2	Tuotteiden sijoittelu varastossa .....	38



6.2.1	Tuote sijoittelun suunnitelma .....	38
6.2.2	Tuote sijoittelun toteutuminen varastoon .....	41
7	YHTEENVETO JA POHDINTA .....	50
7.1	Pohdintaa tuloksista ja kehitysehdotus .....	50
7.2	Yhteenveto .....	52
7.2.1	Layout .....	53
7.2.2	Varastointijärjestelmä .....	53
7.2.3	Tuoteperheiden sijoittelu .....	54
	LÄHTEET .....	55
	LIITTEET .....	57
	LIITE 1. Sivuprofiilikuva hyllystä 1 .....	57
	LIITE 2. Sivuprofiilikuva hyllystä 2 .....	58
	LIITE 3. Sivuprofiilikuva hyllystä 3 .....	59
	LIITE 4. Sivuprofiilikuva hyllystä 4 .....	60
	LIITE 5. Sivuprofiilikuva hyllystä 5 .....	61
	LIITE 6. Sivuprofiilikuva hyllystä 6 .....	62
	LIITE 7. Sivuprofiilikuva hyllystä 7 .....	63
	LIITE 8. Sivuprofiilikuva hyllystä 8 .....	64
	LIITE 9. Hylly- ja käytävämitat .....	65
	LIITE 10. Myymälävaraston materiaalivirtauskaavio .....	66
	LIITE 11. Layout-suunnitelma cross-docking-, vastaanotto- ja lähteväntavaran alueelle ...	67
	LIITE 12. Tuoteperheet .....	68

## KUVIOT

KUVIO 1. Starkki yksikön sijainti Jyväskylässä .....	7
KUVIO 2. Varastonohjauksen tuoman lisäarvon rakenne .....	9
KUVIO 3. Suhtautuminen varastotasoihin JIT- toimintamallissa .....	12
KUVIO 4. Varaston materiaalitoinnot .....	13
KUVIO 5. Perinteinen kuormalavahyllystö .....	16
KUVIO 6. Kuormituskyltti .....	17
KUVIO 7. Aktiivi- ja passiivivarasto muodostuminen .....	19



KUVIO 8. Dupontin kaavio-pääoman tuottoasteen muodostuminen .....	21
KUVIO 9. Nimikkeiden jakaminen ABCD- luokitukseen myynnin osuudesta.....	25
KUVIO 10. Laminaatti lavat varastossa ilman tuoteperhe loogisuutta .....	29
KUVIO 11. Nykyinen varaston layout .....	30
KUVIO 12. Tyhjien lavojen varastoimisongelma .....	31
KUVIO 13. Uusi varaston layout .....	33
KUVIO 14. Vaneriseinä ja pikarulla-ovi.....	34
KUVIO 15. Uuden varastotoimiston sijainti .....	36
KUVIO 16. Esimerkki tehokkaammasta layout-ratkaisusta.....	37
KUVIO 17. Laminaatit järjestyksessä kiertonopeuden mukaisesti.....	42
KUVIO 18. Kausihylly, jossa vallitsevana kautena talvituotteet.....	43
KUVIO 19. Lattia- ja seinälaatat käyntikertojen mukaisessa järjestyksessä suurimmasta pienimpään .....	44
KUVIO 20. Wc- ja talouspapereiden sekä jätesäkkien optimaalinen sijainti .....	45
KUVIO 21. Kuormalavahylly kuusi järjestyksessä käyntien mukaisesti.....	46
KUVIO 22. Kuormalavahylly seitsemän .....	47
KUVIO 23. Aikaisemmin sisäovet varastoitiin pystyasentoon.....	48
KUVIO 24. Kuormalavahylly kahdeksan .....	49

## TAULUKOT

TAULUKKO 1. Xyz-analyysi (Luottamukselliset tiedot peitetty) .....	39
TAULUKKO 2. Esimerkki xyz-analyysistä saaduista tuloksista .....	40



# 1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

## 1.1 Työn tausta ja rajaus

Nykypäivänä yhä useammat yritykset ovat ymmärtäneet logististen toimintojen merkityksen yrityksen liiketoiminnalle sekä sen toiminnan laadulle, jolloin panostaminen logistiin toimintoihin on yhä tärkeämpi osa yrityksen liiketoimintastrategiaa. Tämän insinöörityön aiheena oli tutkia, kehittää ja tehostaa varastotoimintoja. Erityisesti työssä keskityttiin myymälän yhteydessä toimivaan lämmitettyyn varastointitilaan, jonka oleellisena osana oli etsiä parannuskeinoja varastoitavien tuotteiden käsittelyn tehostamiseksi Jyväskylän Starkki Oy Ab:ssä. Huomioitavaa on, että yrityksessä on myös noutopihalla monia eri ulkovarastoja, mutta näihin varastoihin ei tässä työssä oteta kantaa. Suurin osa varastoitavista tuotteista on kuitenkin sijoiteltuna noutopihan ulkovarastoihin, joten nämä ovat hyvin olennainen osa muuten yrityksen päivittäisiä toimintoja, mutta työ oli rajattava laajuuden vuoksi sopivaksi. Lähtökohtana oli myös, että nykyiset varastoteknologiat säilytetään, eikä näin ollen eri vaihtoehtoja tarkasteltu.

## 1.2 Työn tarpeellisuus ja tavoitteet

Koko konsernia koskevia kustannus-säästöjen vuoksi Starkki Oy antoi toimeksiannon tehdä suunnitelman ja toteutuksen siitä, miten varasto-layout tulisi uudistaa, jotta silloisten henkilöstöleikkauksien kanssa sujuva liiketoiminta sekä asiakaspalvelu varmistettaisiin myös tulevaisuudessa logistiikan osalta. Työn ensisijaisena tarpeellisuutena oli kehitellä myymälän yhteydessä toimivaa varastoa asiakaslähtöisemmäksi, jolloin asiakkailta olisi myös mahdollisuus asioida sekä noutamassa tavaraa varastoalueelta. Huomioitavaa on, että tavarantoimitus- ja lähettämötilat toimivat myös myymälän yhteydessä olevassa varastossa, jolloin materiaalivirtaukset oli saatava toimivaksi kokonaisuudeksi.



Ensimmäisenä tehtävänä oli kehittää toimivampi varaston layout-suunnittelu. Toisena tehtävänä oli varastoitavien tuotteiden uudelleen sijoittelu ottaen huomioon tärkeitä tekijöitä, kuten muun muassa tuoteperheiden säilyttäminen yhdessä sekä nopeasti kiertävien nimikkeiden jakaminen otto- ja lattiakorkeudelle ABC-analyysin ja käyntikerta-analyysin avulla. ABC-analyysin avulla määriteltiin myös varastoitavien nimikkeiden tarpeellisuudet.

### 1.3 Työn toteutus

Työn toteutuksessa tavoitteena on säilyttää selvä loogisuus sekä asia kokonaisuus. Ensimmäiseksi kappaleessa yksi selvennetään lyhyesti yritys johon työ suoritettiin. Tämän jälkeen selvennetään kappaleessa kolme varastoitamiseen liittyviä perusasioita, kuten muun muassa varastojen olemassa olon merkityksestä sujuvalle liiketoiminnalle sekä yleistä varasto toiminnoista. Kappaleessa neljä tarkastellaan tilaus-toimitusketjun hallintaa liittyviä asioita, kuten muun muassa ABC- ja XYZ-analyysiä teoreettisesta näkökulmasta.

Näiden jälkeen kappaleessa viisi määritellään tutkimusongelma kohdeyrityksessä ja kappaleessa kuusi selvennetään työn toteuttamista. Työn toteutusvaiheessa apuna käytettiin ABC- analyysiä, jonka tiedot hankittiin toiminnanohjausjärjestelmästä sekä sovellettiin kohde yrityksen ylläpitämästä tuotekohtaisista käyntikertamääristä XYZ-analyysiä. Työn suunnitelmien tuli olla valmiina vuoden 2009 loppuun mennessä ja 2010 vuodenalussa suunnitelmat toteutettiin kohde yritykseen. Lopuksi kappaleessa 7 käsitellään kehitysehdotus, yhteenveto ja pohdinta saaduista tuloksista.





## 2 STARKKI OY AB:N YRITYSESITTELY

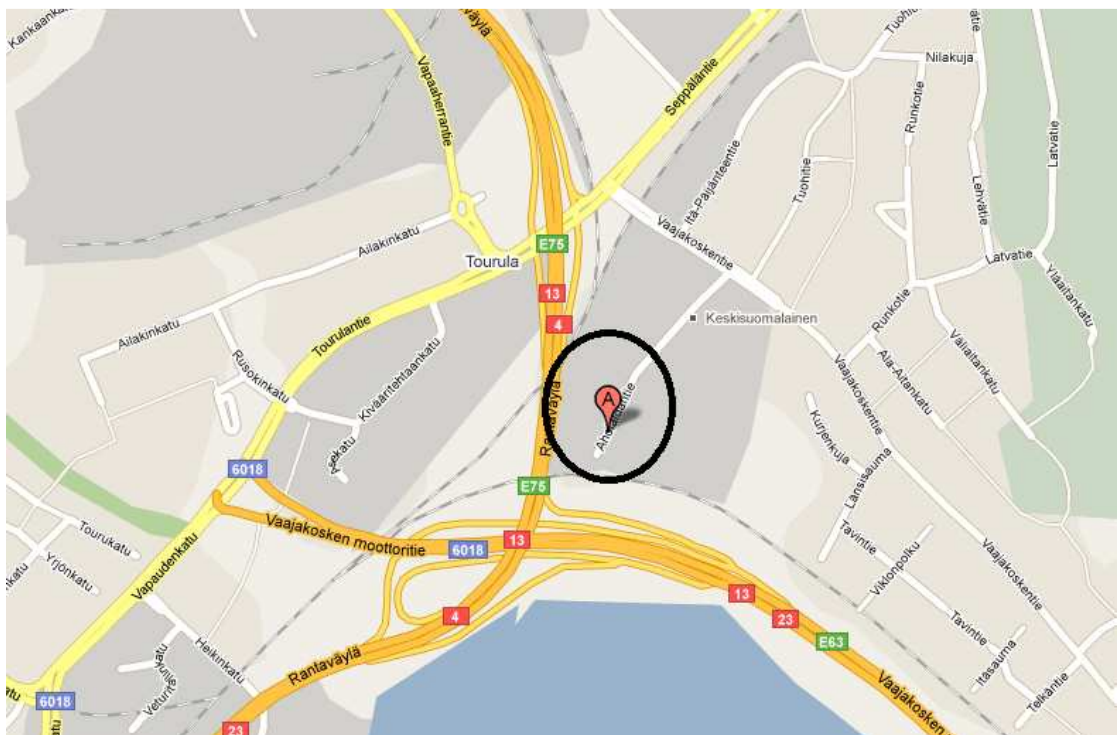
Starkki Oy Ab:n juuret kulkeutuvat vuoteen 1868, jolloin Peter Starckjohann perusti rautakaupan Viipuriin. Noin 70 vuotta myöhemmin 1940-luvulla rautakaupan toiminta siirtyi kokonaisuudessaan Lahteen, jonka jälkeen 1950- ja 60-luvuilla yrityksestä muodostettiin valtakunnallinen rautakauppa. Toiminta laajeni 80-luvulla suuresti useilla yritysostoilla. 1990-luvulla laman ja rahoitusongelmien seurauksena yritys hakeutuu yrityssaneeraukseen, joka päättyi vuonna 1997. Rautakauppaketjua aletaan kutsua nimellä Starkki vuonna 1995 ja Starkki Oy Ab aloittaa itsenäisenä yhtiönä vuonna 1999. Danske Trælast A/S ostaa Starkki Oy Ab:n vuonna 2000 ja Danske Trælast-konserni siirtyy sijoitusyhtiö CVC:n ja toimivan johdon omistukseen vuonna 2003. Viimeisin yritystä koskeva tekijä tapahtui vuonna 2006, kun Wolseley hankkii omistukseensa DT Groupin CVC Capital Partnersilta. (Starkki Oy Ab, n.d)

Starkki on valtakunnallinen rakennustarvikekauppaketju, joka palvelee rakentajia, remontoijia ja saneeraajia 21 yksikössä eri puolilla Suomea sekä työllistää noin 1000 henkilöä. Jokainen yksikkö muodostuu nykyaikaisista myymälöistä, isoista noutopihoista ja yrityspalveluista. Nykyisin Starkki kuuluu osana pohjoismaiden suurimpaan rakennustarvikkeiden myyjään DT-Groupiin, joka taas on osa Wolseley-konsernia. Wolseley on johtava rakennustarvikkeiden toimittaja yritys-asiakkaille muun muassa Pohjois-Amerikassa, Englannissa ja Manner-Euroopassa. Kyseinen konserni on myös maailman suurin LVI-tuotteiden jakelija. Wolseley liikevaihto oli 15,4 miljardia euroa 31. heinäkuuta 2009 päättyneellä tilikaudella. (Starkki Oy Ab, n.d)

Starkki Oy Ab on toiseksi suurin rautakauppaketju Suomessa, jolla oli 15,4 % markkinaosuus vuonna 2008. Pääasiakaskuntaan kuuluu yritysasiakkaat, kuten rakennusliikkeet, jälleenmyyjät, puusepänteollisuus ja muu teollisuus sekä valtion ja kuntien laitokset. Starkin liiketoimintastrategia pohjautuu juuri B2B (Businnes to Businnes)-asiakkaisiin, joihin panostetaan huomattavasti suuremmin kuin kuluttaja-asiakkaisiin. Tuotevalikoimaan kuuluu muun muassa rakennustarvikkeet, puu- ja levytuotteet,

rautakauppatuotteet, pintamateriaalit, työkalut, koneet, kiinnittimet sekä LVI-tuotteet. (Starkki Oy Ab, n.d)

Starkin ydinosaamista on rakennustarvikkeiden vähittäismyynti, mutta myös logistiikalla on merkittävä osa yrityksen liiketoimintaa. Kuten aikaisemmin mainittiin, että Starkilla on 21 myymälää ja yksi keskusvarasto Suomessa. Kohde yksikkö eli Jyväskylän yksikkö sijaitsee aivan keskustan tuntumassa ja logistisesta näkökulmasta aivan 4-tien varrella, kuten kuviosta 1 voidaan havaita. Logistiikassa työskentelee yhteensä 270 henkilöä, joka on noin ¼ osa koko henkilökuntamäärästä. Yrityksen sisällä myymälöitä ei pidetä tavallisena myymälöinä vaan myös logistiikkaterminaaleina, joiden avulla pystytään varmistamaan rakennusmateriaalien ja tarvikkeiden paikallinen saatavuus. Yrityksessä pidetäänkin merkittävänä kilpailuetuna logistiikan luomaa lisäarvoa asiakkaille, kun nämä rakentavat tai kunnostavat on tärkeää, että he saavat oikeat tuotteet oikeaan aikaan ja oikeilla kustannuksilla. (Starkki Oy Ab, n.d)



KUVIO 1. Starkki yksikön sijainti Jyväskylässä



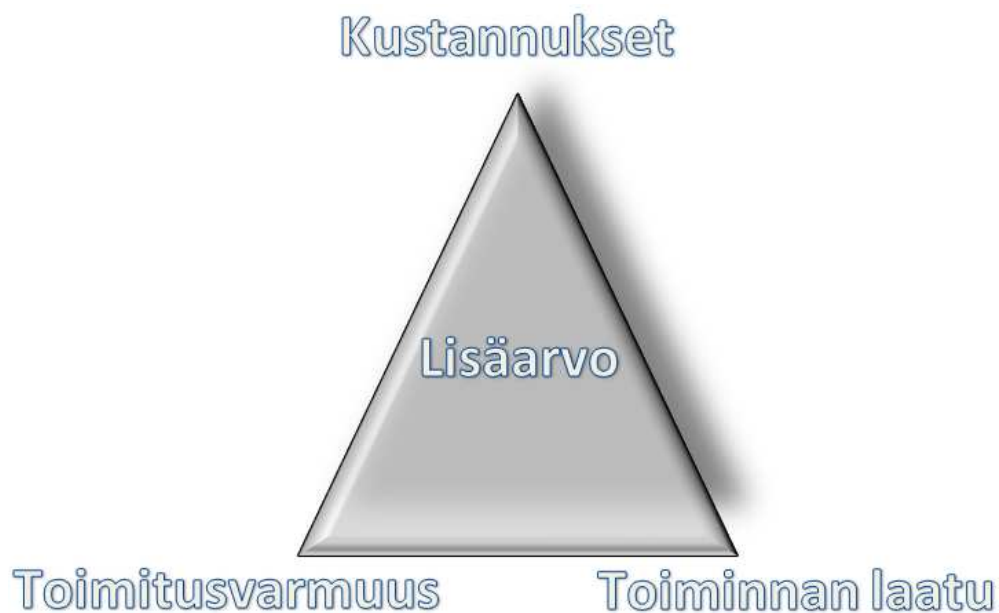
## 3 VARASTOT JA VARASTOIMINEN

### 3.1 Varastojen merkitys

Varastointi on merkittävä osa kaikkia logistisia järjestelmiä. Useimmiten sanoilla ”varasto ja varastointi” ymmärretään tavallisessa kielenkäytössä tilaa tai tapaa, johon säilötään asiakaspalvelussa tai valmistuksessa tarvittavia hyödykkeitä. Talousopin mukaan taas varastolla tarkoitetaan vaihto-omaisuutta eli yritykseen hankittuja materiaaleja. Varastoinnilla on kuitenkin nykypäivänä yhtä suuri rooli sujuvassa logistisessa yhteiskunnassa sekä yrityksen liiketoiminnan kannalta kuin vastaavasti esimerkiksi kuljetuksilla. Tavaroiden vastaanotto tarkastuksineen sekä lähtevän tavarantoiminnot, kuten muun muassa pakkaaminen, osoittaminen ja kuljetusasiakirjojen laatiminen, sitovat kuljetukset fyysisesti varastointiin. Näin ollen kuljetukset ja varastointi liittyvät toisiinsa merkittävästi, useimmat kuljetukset tavallisesti alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin. (Karhunen, J, Pouri, R, Santala, J. 2004, 302)

Tyypillisesti varaston on materiaalin väliaikainen sijoituspaikka, mutta myös esimerkiksi jätteenlajittelukeskusta voidaan pitää varastona, koska se toimii jätteiden lopullisena sijoituspaikkana. Näin ollen varastoksi voidaan katsoa miltei mikä hyvänsä paikka, jossa tavaraa säilötään milloin mistäkin syystä ajasta riippumatta. Monien alojen liiketoiminta perustuu pitkälti varastoon, kuten esimerkiksi teollisuuden alat ja tukku- että vähittäiskauppiaat. Teollisuudessa pyritään varastoilla varmistamaan katkeamaton tuotanto, kun taas kauppiaat pyrkivät osaltaan varmistamaan kysyntää omaavien tuotteiden saatavuuden. Näiden edellä mainittujen toimialojen varastot ovat aina aikajänteeltään lyhytaikaisia, sillä varastointi ei usein lisää tuotteen arvoa asiakkaan silmissä. Sujuvalla varastonohjauksella voidaan kuitenkin saavuttaa huomattavaa lisäarvoa liiketoiminnalle, kuten kuviosta 2 voidaan havaita. Yrityksen näkökulmasta varastoinnista on haittaa muun muassa siten, että se aiheuttaa huomattavaa lisäarvoa liiketoiminnalle, kuten kuviosta 2 voidaan havaita. Yrityksen näkökulmasta varastoinnista on haittaa muun muassa siten, että se aiheuttaa huomattavaa lisäarvoa liiketoiminnalle, kuten kuviosta 2 voidaan havaita.

tavasti kustannuksia ja usein myös epäkuranttiusriskiä. (Hokkanen, S, Karhunen, J, Luukkainen, M. 2004, S.147–150)



KUVIO 2. Varastonohjauksen tuoman lisäarvon rakenne (Marjosalmi, M. 2009, 5, muokattu)

Kuten edellisessä kappaleessa kävi ilmi, että ilman varastoja on monien yritysten vaikea harjoittaa sujuvaa liiketoimintaa. Varastoinnin tärkeyttä voidaan perustella useilla syillä, kuten esimerkiksi:

- "Kuljetuskustannusten alentaminen
- tuotantokustannusten alentaminen
- suurten hankintaerien edullisuus
- toimitusten varmistaminen
- yrityksen asiakaspalvelupolitiikan tukeminen
- markkinatilanteen muutosten tasaaminen
- tuottajien ja kuluttajien välisten aika- ja tilaerojen tasaaminen
- halutun asiakaspalvelutason saavuttaminen pienemmillä logistisilla kokonaiskustannuksilla" (Hokkanen, S, Ym. 2004, S.147–150)



Tarkemmin varastojen merkitystä voidaan selvittää kahdesta eri näkökulmasta, liiketoiminnallisesta ja liiketaloudellisesta.

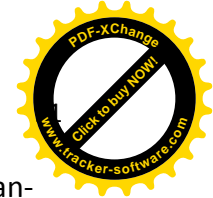
### 3.1.1 Liiketoiminnan näkökulmasta

Varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintamahdollisuuksien turvaamiseen liiketoiminnan näkökulmasta. Kaupanalalla varastot turvaavat juuri asiakaspalvelua, mutta miksi kyseisiä varastoja sitten tarvitaan sujuvan liiketoiminnan kannalta kaupanalalla? Syy on melko yksiselitteinen: näitä varastoja tarvitaan kaupanalalla, koska kannattavasti käsiteltävien tuotteiden määrä on yleensä suurempi kuin tuotteiden senhetkinen tarve tai kun loppumaisillaan olevat tuotteet on asiakaspalvelun turvaamiseksi nopeasti täydennettävä kaupan hyllyyn tai jos tuotteiden hankinta-aika on pitkä ja myynnin ennustaminen vaikeaa, jolloin ”ei oo” myynnin riski kasvaa. (Marjosalmi, M. 2009,7)

### 3.1.2 Liiketalouden näkökulmasta

Liiketaloudellisesta näkökulmasta varastointi aiheuttaa vain yritykselle lisäkustannuksia eli tämä ei ole missään tapauksessa ilmaista. Syitä kustannuksien muodostumiseen on monia, mutta ne voidaan jakaa pääpiirteittäin neljään eri kustannusluokkaan. Ensimmäinen luokka liittyy vaihto-omaisuuteen eli varastoitavat tavarat on jo maksettu yrityksen rahoista ja näin ollen varastoihin sitoutuu yrityksen rahoja, jotka ovat poissa varsinaisesta liiketoiminnasta ja eivät lisäännä varastoinnin aikana. Toinen luokka liittyy fyysisiin varastointitiloihin, joiden rakentaminen tai vuokraaminen sekä käyttö, kuten lämmitys, maksavat. Kolmas luokka liittyy materiaalin käsittelyyn, kun varastoinnissa tavaroita joudutaan monella tavalla käsittelemään ja tästä aiheutuu käsittelykustannuksia, kuten muun muassa kone-, pakkaus- ja palkkakustannuksia. Neljäs luokka liittyy varastoitavien tuotteiden olemassa oleviin riskeihin eli, jos varastoidun tavarankäyttötarve varastoinnin aikana häviää tai että tavara varastoinnin aikana pilaantuu, jolloin täydestä arvosta maksetulla tavaralla on enää romutusarvo. (Marjosalmi, M. 2009,9)

Nämä edellä mainitut epäkuranttiusriskit voivat pahimmassa tapauksessa olla yksi yrityksen suurimmista varastointiin liittyvistä kustannuksista, koska esimerkiksi pi-



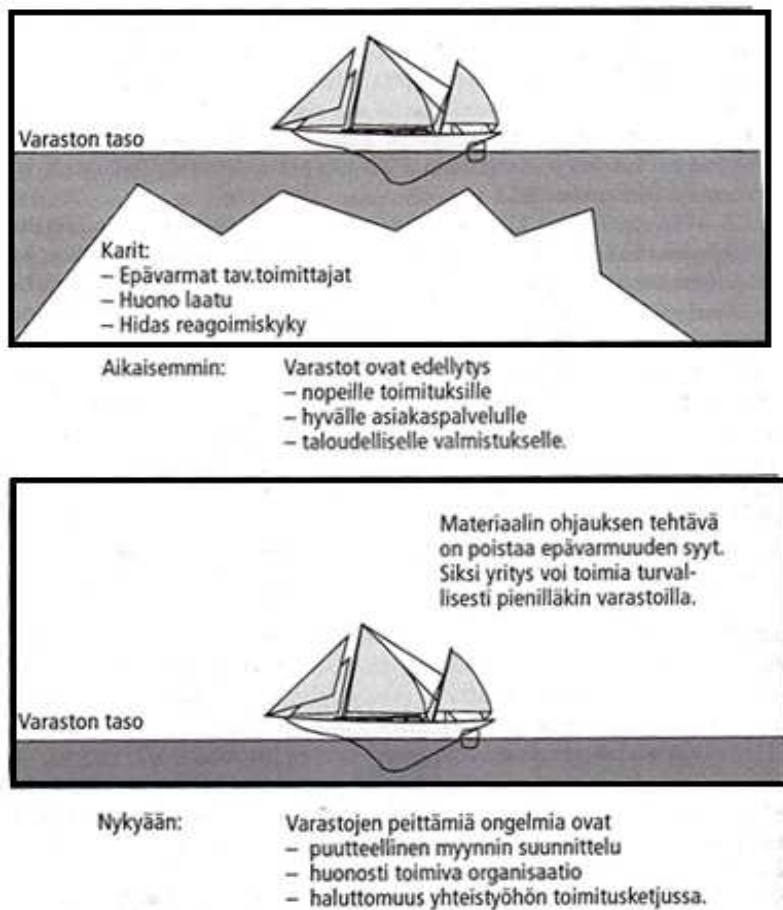
laantuneen tavarat arvo on nolla ja sen hävittäminen aiheuttaa vain hävityskustannuksia. Yksi merkittävä tekijä toimivan liiketalouden takia onkin löytää varastoinnissa se alin määrä tavaraa, joka vielä turvaa liiketoiminnan häiriöttömän jatkumisen. (Marjosalmi, M. 2009,9)

### 3.2 Varastotasot ja sen tuottama lisäarvo

Yritystoiminnan on aina tuotettava lisäarvoa, vaikka kyseessä ei olisi ydinliikeideaa sisältävä toiminto, kuten esimerkiksi varastoiminen. Tämän takia varastoimista tulisi tutkia asiakkaalle tuotettavan hyödyn kannalta. Oivallisena esimerkkinä voidaan pitää asiakkaan ja tavarantoimittajan välisiä kustannuksia, jos asiakas ei halua maksaa tavarantoimittajalleen sille varastoimisesta aiheutuvia kustannuksia, ei selvästikään lisäarvoa synny. Yksiselitteisesti tällainen varastoiminen on täysin turhaa. Kun taas tilanne, jossa asiakkaat ja tavarantoimittajat ymmärtävät varastoinnin merkityksen liiketoiminnan kannalta jolloin sovitaan, että tavarantoimittajat hoitavan sen asiakkaitensa puolesta niin juuri tämä luo edellytykset lisäarvon toteutumiselle. Perusajatuksena on, että miksi molemmat varastoivat kun sen voi toteuttaa yksikin yritys. Ainoa kestävä lähtökohta varastoimiselle on, että molemmat osapuolet näkevät hyötyvänsä tilanteesta eli tähdätään win-win-tilanteeseen. (Sakki, J. 2001,87)

Nykypäivänä varasto tasoihin suhtaudutaan huomattavasti kriittisemmin kuin esimerkiksi 1980-vuosiluvulla, jolloin muun muassa yhtenä metodina oli varastoida suuret määrät tavaraa kerralla. Esimerkiksi vähittäismyymälä-ketjuissa tällä pyrittiin varmistamaan suurempi myynti, koska mahdollisesti silloin pelättiin tavarat loppumista liian aikaisin. Näin ollen sitoutuneesta pääomasta muodostuvia kustannuksia, kuten markkinoilla vallitsevasta korkotasosta aiheutuneisiin kustannuksiin ei kiinnitetty niin paljoa huomiota kuin esimerkiksi nykypäivänä, jolloin JIT (Just In Time)-toimintaperiaate on yleistynyt eli tilataan tavarat juuri oikeaan tarpeeseen.

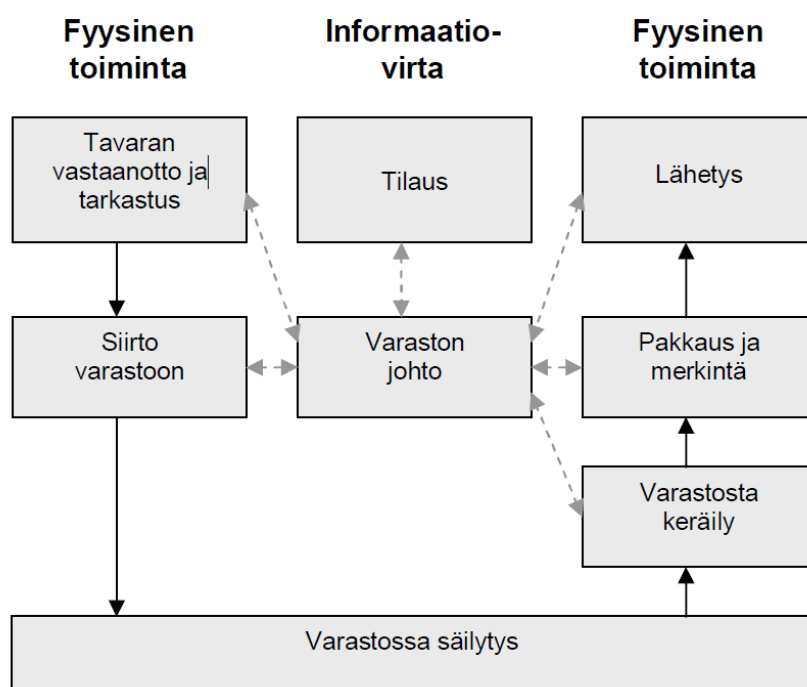
Tämän edellä mainitun toimintamallin avulla varasto tasot pysyvät huomattavasti pienempinä ja sitä kautta varastokustannukset minimoituvat. Pieniin varastotasoihin liittyy kuitenkin suuria riskejä, joita poistamalla yritys voi toimia turvallisesti pienemmilläkin varastoilla. Esimerkiksi yhtenä suurena riskinä voidaan pitää epävarmoja toimittajia, jos muun muassa toimitusajat ovat pidemmät mitä on sovittu kaupanteon yhteydessä, niin liiketoiminta kärsii huomattavasti. (ks. kuvio 3). Muistettava on kuitenkin, että ainoita oikeita varastotasoja ei ole olemassa, vaan oikean varastotason määrittäminen on yrityskohtainen ratkaisu, joka perustuu kustannusten ja halutun asiakaspalvelutason väliseen kompromissiin. (Suomen kuljetusopas. n.d)



KUVIO 3. Suhtautuminen varastotasoihin JIT- toimintamallissa (Sakki, J. 2001, 88)

### 3.3 Varaston toiminnot

Pääsääntöisesti varasto toiminnot liittyvät materiaalin käsittelyyn, jolla tarkoitetaan tavaroiden purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja. Nämä edellä mainitut toiminnot koostuvat niin fyysistä kuin informatiivisista toiminnoista, jolloin molempien merkitys sujuvalle varasto toiminnalle yrityksissä on erittäin suuri. Kuviossa 4 voidaan havaita selvemmin pääasialliset toiminnot, joilla varaston läpi virtaavaa materiaalia hallitaan. Kuviossa olevat harmaat katkoviivat kuvaavat informaatio- virtoja ja mustat yhtenäiset viivat kuvaavat fyysisen toiminnan etenemistä. Varaston toiminnot käynnistyvät asiakkaan tilatessa tavaraa, jolloin tilaus impulssi välittyy varastoon, jonka jälkeen varaston johto vastaa informaatio-virrasta ja sen toteutumisesta. (Hokkanen, S, Ym. 2004, S.147–150)



KUVIO 4. Varaston materiaalitoiminnot



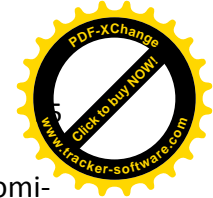


Tarkemmin selvitettyä varastossa fyysinen ja informatiivinen toiminta tapahtuu siten, että saapuva tavara puretaan kuljetusyksiköstä määränpääpaikassa. Saapuva tavara tarkistetaan lähetyksineen niin määrällisesti kuin laadullisesti ja merkataan mahdolliset puutteet tai kuljetusvauriot kuljetusasiakirjaan. Tämän jälkeen lähetykset puretaan, tarkistetaan mahdollisilta sisäisiltä vaurioilta ja suoritetaan mahdollisten reklamaatioiden tekeminen. Lopuksi lähetys kirjataan varastokirjanpitoon ja siirretään varastopaikalle. Varastopaikkana voi olla aktiivi- tai reservipaikka. Aktiivipaikka on tyypillisesti sellainen fyysinen varastopaikka tai alue, josta tilausten keräily pääsääntöisesti tapahtuu. Reservipaikka on vastaavasti fyysinen varastopaikka tai alue, jossa säilytetään tavaroita aktiivipaikan ollessa täysiä. Kun aktiivipaikka tyhjenee, suoritetaan keräilypaikan täydennys reservipaikalta. (Hokkanen, S, Ym. 2004, S.147–150)

Keräilyprosessi käynnistyy varaston saadessa asiakastilauksen, jolloin keräilijä kerää tuotteet tilauksen mukaisesti. Keräilyprosessin päättyttyä, tilauksen tavarat pakataan ja yhdistellään asiakaskohtaisesti, jolloin samalla myös tarkistetaan tavarankunto sekä yhdenmukaisuus tilaukseen nähden. Tämän jälkeen pakkaus osoitetaan, lähetyslista lisätään ja keräys kuitataan päättyneeksi, jonka jälkeen suoritetaan mahdollisten kuljetusasiakirjojen laatiminen. Lopuksi tavara kuormataan lähtöpaikassa, jos kyseessä on autokuljetus asiakkaalle muuten tilattu tavara odottaa asiakkaan omaa noutoa lähtöpisteessä. (Hokkanen, S, Ym. 2004, S.147–150)

### 3.4 Varaston layout ja sen suunnittelu

Varaston pohjapiirustus suunnittelua voidaan kuvata palapelinä, joista muodostuu viisi palapelin palaa jotka ovat profilointi, suorituskyvyn mittaaminen, yksinkertaisuus, mekanisointi ja tiedon haku. Pistämällä nämä palat yhteen saadaan tehokas ja toimiva varasto kokonaisuus. (Edward, H, Frazelle, Ph.D. 2002, 189) Varaston layout aiheena on hyvin laaja, joten tässä työssä selvennetään tärkeimpiä seikkoja varaston suunnittelusta.



Suunniteltaessa varaston hyllyjärjestelmää on yhtenä oleellisena osana ottaa huomioon riittävä työkäytävän leveys, jotta työskentely muun muassa trukeilla olisi mahdollista. Käsikäyttöiset haarukkavaunut eivät vaadi niin paljoa tilaa toimiakseen kuin esimerkiksi työntömastotrukit, joiden minimi kääntösäde on noin 2.6 metriä sekä nostokapasiteetti 1000–3000 kilogrammaa jopa kahdentoista metrin korkeuteen, riippuen tietysti trukin- ja mastonmallista. (Karhunen, J. Pouri, R. Santala, J. 2004, 333)

Koko varastotilan kapasiteetista tulisi saada kaikki irti, jolloin tavoitteena on sijoittaa siihen mahdollisimman paljon kuormalavahyllypaikkoja. Näin ollen varastohyllyjen tulee olla korkeita ja työkäytävien mahdollisimman kapeita. Tämän avulla saadaan lattiapinta-ala tehokkaasti käytettyä lavapaikoille, eikä kalliita neliömetrejä hukkaan-  
nu liian paljon käytäviin. Tärkeää onkin, että varastotiloissa sekä myös muissa fyysisissä tiloissa, kuten esimerkiksi liiketiloissa tulisi tila käyttää hyödyksi aina lattiasta kattoon asti eli toisin sanoen ottaa huomioon tilat kuutiometreissä. Sillä nykypäivänä neliöhinnat rakentamisen ja vuokraamisen osalta ovat kallistuneet merkittävästi, jonka vuoksi yritysten liiketiloista aiheutuneet kustannukset ovat huomattava osa kokonaiskustannuksista. (Edward, H, Frazelle, Ph.D. 2002, 190) Tutkittua on, että esimerkiksi pientavaran keräilytyössä käytetystä ajasta noin 35 % kuluu liikkumiseen, jotta tämä saataisiin minimoitua mahdollisimman tehokkaasti, niin tulisi yhdeksi kriittiseksi tarkastelu kohteeksi ottaa välimatkojen pituus varastossa. Käyttämällä korkeita hyllyjä saadaan varasto kompaktimpaan muotoon sekä kiinnittämällä huomioita erityisesti nimikkeiden sijaintiin varastossa, jolloin yritys voi tehdä merkittäviä säästöjä muun muassa hyllytys- ja keräilyprosesseista. (Anttila, T. 2007,7)

Varasto layout liittyy erityisen paljon varastopaikkoihin, sillä varasto layoutin suunnittelussa pyritään määrittelemään optimaalisin varastopaikka tai -sijainti eri nimikkeille varastoitavassa tilassa. Oleellisena osana myös määritellään eri nimikkeille tarvittavat varastotilat ja katsotaan tuotteille sopiva paikka. Esimerkiksi tuotekokonaisuudet tai vastaavat tuotteet pyritään sijoittamaan lähelle toisiaan, sillä tämä luo selkeää kokonaisuutta eri logistiikkatoiminnoille ja näiden suorittaville tahoille. Erinomaisesta varasto layoutista ei ole ainoastaan hyötyä vain logistiikkatoiminnoille, vaan se voi

myös edistää menekkiä, parantaa palvelutasoa, edistää henkilökunnan työoloja sekä lisätä varaston tuottavuutta ja tehokkuutta. (Pallari, R. 2009, 25)

### 3.4.1 Perinteinen kuormalavahylly

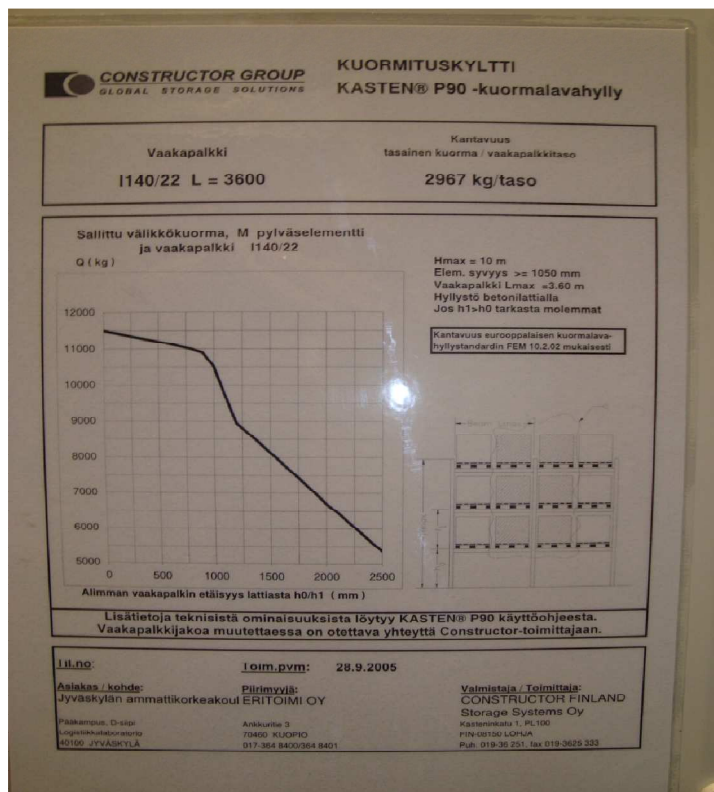
Perinteinen kuormalavahyllystö on yksi yleisimmistä hyllyteknologioista varastoissa, johtuen muun muassa sen edullisuudesta, tehokkuudesta ja yksikertaisuudesta. Kuormalavahyllystössä on käytävän molemmin puolin hyllyt (ks. kuvio 5), joihin tavarat varastoidaan useimmiten Standard-kuormalavoilla erilaisia trukkeja apuna käyttäen. Tämän tyyppisissä hyllyratkaisuissa voidaan hyllytys ja keräily suorittaa monilla erilaisilla työvälineillä, kuten esimerkiksi työntöasto- ja vastapainotrukeilla, keräilykärreillä, haarukkavaunuilla tai rullakoilla. Yksi tärkeimmistä tekijöistä kuitenkin perinteisessä kuormalavahyllyteknologiassa on, että siinä on mahdollista suorittaa useampi samanaikainen hyllytys- tai keräilyprosessi, koska toiminnot eivät häiritse toisiaan. Tämä hyllyratkaisu sopiikin erinomaisesti nopeasti kiertäville ja erikokoisille tuotteille. (Anttila, T. 2007,15)



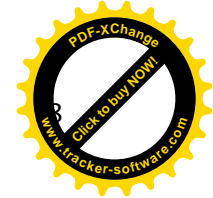
KUVIO 5. Perinteinen kuormalavahyllystö (Anttila, T. 2007,15)

### 3.4.2 Kuormalavahyllyn mitoitus

Kuormalavahyllystön vaakapalkin kantavuus on riippuvainen, mihin pylväsprofiiliin se on kytketty ja päinvastoin. Suositus olisi, että sallitut kuormitukset merkittäisiin kaikista vaakapalkki- ja pylväsratkaisuista, toisin sanoen pylvästä on selkeästi käytävä ilmi profiilityyppi. Kuormituskyltti on tähän erinomainen ratkaisu, josta ilmenee selkeästi muun muassa suurin sallittu välikkökuorma. (Anttila, T. 2007,10–11) Kuviossa 6 on esimerkki yhden tyyppisestä kuormituskyltistä, jossa on M-pylväselementti ja 3600 mm pitkä vaakapalkki. Kuvioista 6 voidaan havaita myös, että alimman vaakapalkin etäisyys lattiasta vaikuttaa kokonaisuudessaan maksimi välikkökuormiin. Tarkemmin selvitettyinä jos alin vaakapalkki on 1,5 metrin korkeudessa ja hyllyssä on neljä tasoa, jolloin hyllyyn mahtuu 12 kappaletta EUR- lavaa (800x1200 mm). Näin ollen suurin sallittu keskimääräinen lavapaino on noin,  $\frac{8000\text{ kg}}{12} = 666\text{ kg}$ .



KUVIO 6. Kuormituskyltti



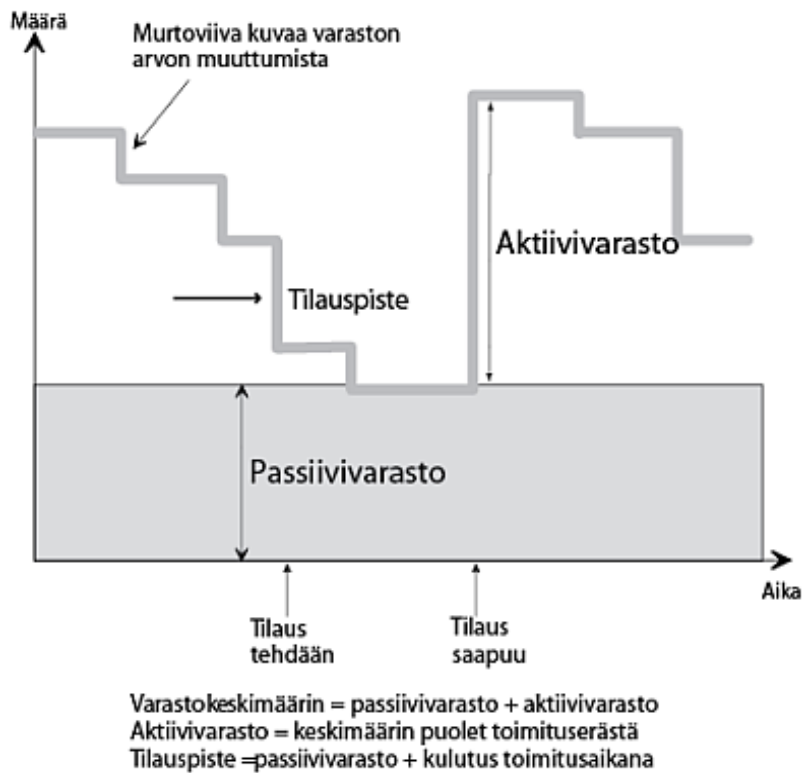
## 4 MATERIAALIN OHJAUS JA VAIHTO-OMAISUUS

### 4.1 Varastoimisen syyt

Varastojen muodostumiset johtuvat usein kahdesta eri pääsyystä, joita kutsutaan aktiivi- ja passiivivarastoiksi (ks. kuvio 7). Aktiivivarastot muodostuvat usein, kun tavaroiden kuljetus toimitusketjun kahden yrityksen välillä on järjestetty niin, että toimittajalta saapuva erä on kooltaan asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi, jolloin osa tilatuista tavaroista jää hetkeksi hyllyyn. Tavaraa ei kannata kuljettaa päivän käyttöä varten Suomen kokoisessa maassa, kun tarkastellaan asiaa yhden yrityksen kannalta. Jos taas esimerkiksi kaksi yritystä suunnittelee jakelun ja ostokuljetukset yhdessä on tilanne toinen, koska silloin juuri on mahdollista toimitusrytmiä tihentää kaikille yhteistyökumppaneille. Poikkeustapana voidaan pitää teollisuusyrityksen tuotantotekniikkaa, jossa tuotannon asetukset on kerran tehty jolloin järkevämpää on usein valmistaa samalla kertaa yli asiakkaan välittömän tarpeen varastoonkin. Usein vaihtomaisuudesta tai valmistus- ja kuljetustaloudellisista syistä muodostuvaa aktiivivarastoa on mahdollista pienentää keskittämällä enemmän hankintaan. Yksi erinomainen tapa kehittää toimitusrytmiä on abc-analyysi, josta tarkemmin kappaleessa 4.5. (Sakki, J. 2001,82)

Passiivivarastot eli varmuusvarastot muodostuvat usein epävarmuudesta. Tyypillisesti asiakkaat haluavat tuotteet heti tai hankinta-aikaa nopeammin, jolloin tuotteiden menekkiä ja lopullisen tarpeen ajankohtaa on hyvin vaikea ennustaa 100 % varmasti etukäteen. Tästä epävarmuudesta johtuen tavaraa tilataan usein varmuuden vuoksi vähän aikaisemmin tai vähän ennakoitua tarvetta enemmän, tästä varaston osasta voidaan käyttää nimitystä varmuusvarasto. Monissa yrityksissä varmuusvarasto voi syntyä täysin huomaamatta, vaikka yrityksessä ei lainkaan ole tarkoitus pitää mitään varmuusvarastoja. Esimerkiksi uuden ostoerän saapuessa varastoon ja kun samaa tavaraa on vielä varastossa, joten tämä osa on toiminut juuri toimitukseen kuluneen ajan aikana varmuusvarastona. Yrityksessä jossa varastoitavien tavaroiden varmuus-

varastoksi luokiteltavien tavaroiden määrä on suuri, tulisi toimintatapoja tarkastella kriittisemmin. (Sakki, J. 2001,82-83)



KUVIO 7. Aktiivi- ja passiivivarasto muodostuminen (Sakki, J. 2001,82)

Kuten edellisessä kappaleessa tuli ilmi, varmuusvarastot syntyvät epävarmuudesta, jota vähentämällä voidaan pienentää varmuusvarastojen syntyä. Tämä onkin erittäin tärkeää Business to Business- kaupankäynnissä sillä, jos tilaukset tulevat asiakkailta epäsäännöllisesti ja vaihtelevan suuruissa erissä, ei tähän asiatilaan pidä tyytyä. Asiakas roolissa oltaessa yksi tärkeimmistä toimintavoista on, että raportoi menekistä riittävän useasti tavarantoimittajilleen.



## 4.2 Vaihto-omaisuuden tunnusluvut

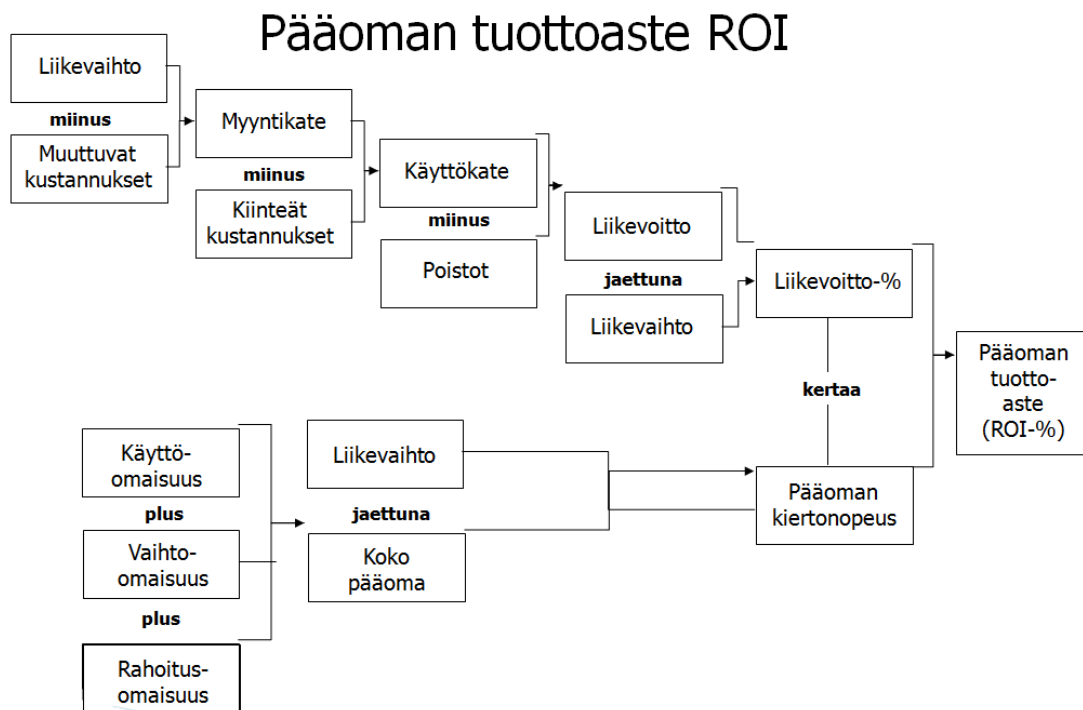
Liiketoiminnasta tulevat varat ovat yrityksen toiminnan kannalta elin tärkeitä, jotta voitaisiin harjoittaa sujuvaa liiketoimintaa. Tase on yksi yrityksen taloudellisen tilan arvioimiseen käytetyistä taloudellisista raporteista, jossa on myös määritelty yrityksen kulloinkin pääoman arvo. Taseessa toiminnan sitoma pääoma voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään:

- Rahoitusomaisuus, johon sisältyy käteisvarat ja saatavat muilta yrityksiltä
- Vaihto-omaisuus, johon sisältyy raaka-aineiden, keskeneräisen tuotannon ja valmiiden tuotteiden varastojen arvo
- Käyttöomaisuus, johon sisältyy koneiden ja rakennusten jäljellä oleva arvo, (Sakki, J. 2001,94)

Yrityksellä on käytännössä kaksi eri käyttövoimaa, pääoma ja työntekijöiden ammattitaito, näiden avulla on mahdollista kasvattaa muun muassa työn tehokkuutta sekä tuottavuutta. Näiden ohella yrityksessä on seurattava samalla tavalla myös sitoutuneen pääoman käytön tehokkuutta. Tätä mitataan tuottoasteena, jonka mittarina toimii ROI (Return On Investment). (Pouri, R. 1997 60) Sen prosentuaalinen arvo saadaan suhteuttamalla liikevoitto toiminnan sitomaan pääomaan:

- Sitoutuneen pääoman tuotto (ROI) =  $\frac{\text{Liikevoitto (käyttökate-poistot)}}{\text{Sidottu pääoma}} (\%)$

Tarkemmin selvitettyä ROI arvon muodostumista voidaan havainnollistaa niin sanotulla Dupontin kaaviolla, joka on kuviossa 8. (Investopedia. n.d)



KUVIO 8. Dupontin kaavio-pääoman tuottoasteen muodostuminen (Sakki, J. 2001,94)

Vaihto-omaisuuden tehokkuutta voidaan tarkastella varaston kiertonopeudella, joka on yksi tärkeimmistä varaston ohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista. Sen avulla seurataan muun muassa varastoon ja sen nimikkeisiin sitoutunutta pääomaa. (Sakki, J. 2009) Varaston kiertonopeus lasketaan suhteuttamalla varaston arvo tavaroiden kulutuksen arvoon vuoden aikana:

$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{vuoden kulutuksen arvo}}{\text{varastojen keskiarvo}}$$

Varastokiertoa tutkiessa tulee huomioida, että laskelman perusteet ovat selvillä, jotta laskelmat eivät vääristäisi tuloksia. Esimerkiksi kun kierto lasketaan kulutuksen ja varaston arvosta, tulee lukujen olla vertailukelpoisia, kuten ostohinnoin laskettuja. Mitä lyhempi aikajänne on, sitä tarkempi tulos saadaan todellisesta tilanteesta. Varaston ja sen nimikkeiden riittävyys saadaan myös laskettua aikayksikössä kiertono-





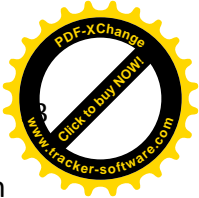
peuden avulla. Tarkemmin selvitettyä käsitteellä tarkoitetaan sitä, kuinka pitkän ajan käyttöä varten varastossa oleva tavaraerä riittää. Esimerkiksi jos tuotteen X:n kiertonopeus on 26, saadaan laskukaavalla varasto riittoisuudeksi  $\frac{1}{26} * 365 d = 14 d$ . Eli tuotteen X varasto riittää kyseessä olevalla kiertonopeudella 14 päivää, näin ollen tämän tunnusluvun avulla muun muassa ostaja voi suunnitella tuotteiden hankinta-ajankohtaa.

### 4.3 Toimitusrytmi ja ostoerät

Teollisuuden tukkuliikkeiden sekä myös monien muiden alojen katteet ovat pienentyneet viime vuosina. Yksi merkittävimmistä syistä tähän on se, että yhä useampi toimija toimii alalla ja voimakas kilpailu asiakkaista. Tämän vuoksi on kiinnitettävä yhä enemmän huomiota siihen, miten yritys saadaan kilpailukykyisemmäksi toimialallaan. Samalla kun nimikkeiden myyntihinnat laskevat tai pysyvät nykyisellä tasolla, on esimerkiksi voittoa alettava kasvattamaan karsimalla toimitusketjussa syntyviä kustannuksia. Tästä ei tietysti palveluaste saisi kuitenkaan heikentyä. Kustannuksia toimitusketjussa voidaan karsia monella eri tavalla, mutta yksi merkittävä osa on ostoerien kokojen optimointi. (Sakki, J. 2001, 96–97)

Varaston tuotemäärät muodostuvat kahdesta eri osasta: aktiivi- ja passiivivarastosta, kuten jo aikaisemmin todettiin. Aktiivivaraston koko on suoraan verrannollinen toimituserien kokoon eli mahdollisimman pienet erät ja tiuhempi varasto täydennys on suoraan havaittavissa aktiivivarasto arvon pienentymisenä. Passiivivaraston eli varmuusvaraston arvo riippuu yrityksen ylläpitämästä ja halutusta palveluasteesta ja valvonnan tarkkuudesta. Nimikkeiden toimituserät ja varmuusvarastot voivat vaihdella yksilöittäin paljon johtuen monista erinäköisistä syistä, kuten esimerkiksi kuljetusetäisyyksistä, eripituisista toimitusajoista, ostopaikoista, kausivaihteluista tai mekin nopeiden vaihtelujen vuoksi. (Sakki, J. 2001, 96–97)

Ostoeräkoon määrittelyyn on käytössä erilaisia mittareita, mutta ehkä tunnetuin on niin sanottu Wilsonin kaava joka on peräisin 1910-luvulta. Tämän avulla voidaan määrittää kullekin tuotteelle optimaalinen tilauserä, jonka kirjainlyhenteenä toimii EOQ (Economical Order Quantity). Nykyisin ko. kaavaa on tosin arvosteltu sen



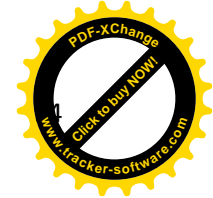
tuloksen epätarkkuudesta, sillä käytännössä EOQ-mallin avulla saatu optimaalinen tilauserä koko on jouduttu jakamaan kolmella oikean tuloksen saamiseksi. Joka tapauksessa tämä toiminta malli antaa kaikesta kritiikistä huolimatta hyvän lähtökohdan sille, minkä verran tulisi kutakin nimikettä tilata. Kaavan valmiiksi ratkaistu muoto on toisen asteen yhtälö:

$$\bullet \quad EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot TK}{H \cdot VK}}, \text{ missä}$$

- $EOQ = \frac{kpl}{erä}$ , Taloudellinen ostoerä
- $D = \frac{kpl}{v}$ , Arvio vuosimenekistä
- $TK = \frac{€}{kpl}$ , Yhden toimituserän kustannus (vakio ja tilausmäärästä riippumaton)
- $H = \frac{€}{kpl}$ , Tuotteen yksikköhinta
- $VK = \frac{€}{kpl}$ , Varastoimisen kustannus ( $VK = H \cdot TK$ ), (Holoppa, P. 2007)

Tyypilliseen myyntipolitiikkaan sisältyy se, että myyjä pyrkii kasvattamaan myyntieräkokoa tarjoamalla suuremmasta erästä lisälennusta tai määrittelee ostoerälle minimikoon. Ostajalla voi olla myös pakollinen tarve hankkia suurempi erä koko kuin tarve olisi, johtuen esimerkiksi markkinatilanteesta uhkaava hinnankorotuksen vuoksi. Tämän hetkinen suunta tilaus- ja ostoerienkoossa on selvästi kohti pienempiä erä, mutta lähinnä tämä ongelma koskee ostavassa yrityksessä vain c- ja d-nimikkeitä. Myyvän yrityksen tulisi näin ollen tarkastella huolellisemmin erä kokoja ja pyrkiä selvittämään jokaiselle nimikkeelle se optimaalisin erä koko. Sillä mitä vähemmän toimitukset jussa on varastoja sekä pienempiä varastotasojen sen parempi kilpailuasema, koska näin voidaan muun muassa reagoida nopeammin vaihteluihin, kun tuotteen elinkaari on lyhyt. (Sakki, J. 2001, 98)

Ostajan tavoitteena onkin vastustaa hinnan sitomista myyntierän kokoon, koska yhtenä merkittävä syynä olisi muistaa varastointikustannuksien määrittäminen. Hyvänä nyrkkisääntönä on pidetty, että yhden nimikkeen varastoimisen kustannukset kuukaudessa ovat noin 1,5-3 prosenttia hankintahinnasta laskettuna. (Sakki, J. 2001, 98)



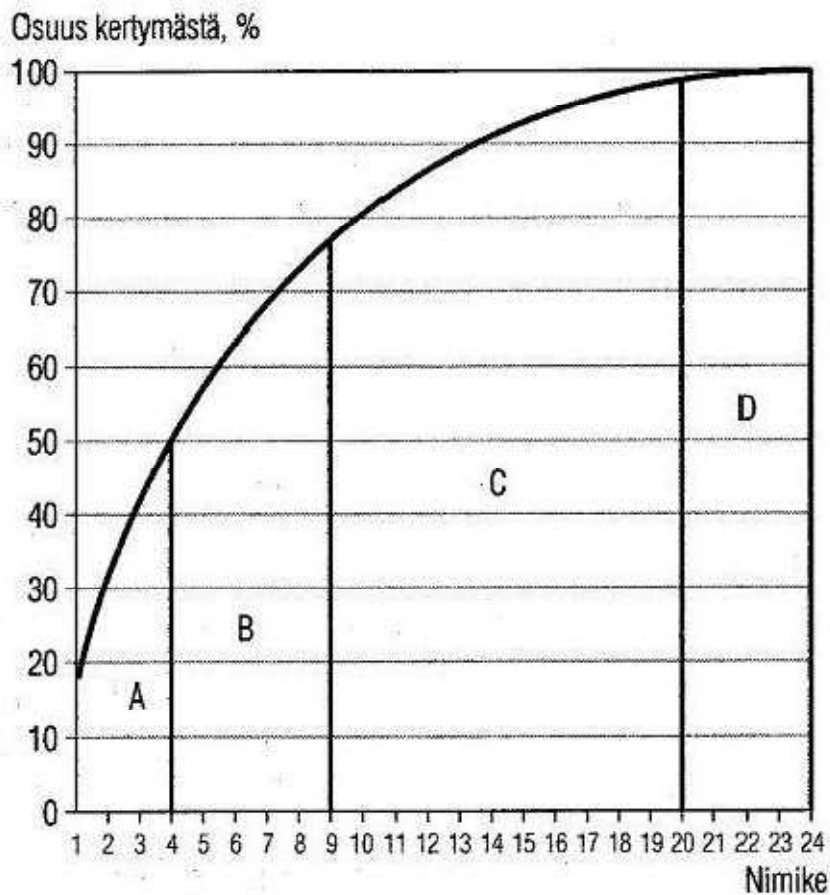
## 4.4 Tuotteiden luokittelu

Yritykset, kuten esimerkiksi vähittäismyymälät tai tuotantolaitokset voivat tarvita toimintaansa varten tuhansia erilaisia tavaranimikkeitä. Tämän takia hankinta- ja myyntihenkilökunta ei voi kaikkiin tuotteisiin käyttää työaikaa samalla tavalla, mikä ei tietysti ole edes tarpeellista. Olennaisinta on, että keskittyy tehokkaasti tärkeimpien tuotteiden ohjaamiseen analyysin tulosten pohjalta.

### 4.4.1 ABC-analyysi

Yksi eniten käytetyimmistä tuotteiden luokittelutavoista on ABC-analyysi, jossa useimmiten tuotenimikkeiden luokittelu suoritetaan euromääräisen myynnin tai kulutuksen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. Tärkeätä onkin, että analyysissä luokitellaan nimikkeitä eikä tuoteperheitä. Luokituksen avulla pyritään saamaan selvästi parempi käsitys muun muassa mihin hankintahenkilökunnan resursseja käytetään, miten materiaalihjausta tulee kehittää sekä kuinka sitoutuneen pääoman määrä saataisiin optimaalisemmaksi.

ABC- analyysiä voidaan soveltaa moniin eri ilmiöihin, mutta yleensä sitä käytetään materiaalivarastojen analysointiin. ABC- analyysillä pyritään erottamaan merkittävät seikat vähemmän merkittävistä. Se perustuu raaka-aine- tai vähittäismyymälävaraston luokitteluun vuosikulutuksen arvon perusteella. Esimerkiksi A luokka muodostaa kustannuksista 80 %, B luokka 15 % ja C luokka 5 %. Vastaavasti nimikkeiden osuus on esimerkiksi A 15 %, B 30 % ja C sekä D 55 % (ks. kuvio 9). ABC – analyysi on sovel- lus vanhasta 20/80 säännöstä, jonka mukaan 20 % nimikkeistä vastaa 80 % kustan- nuksista tai sääntö soveltuu myös toisinpäin, jossa 20 % nimikkeistä tuo 80 % myyn- nistä. Muistettava on kuitenkin, että prosenttilukuja ei tule ottaa kirjaimellisesti oi- keina, sillä ne ovat suuntaa antavia ja on tiedostettava suhteen olevan lähempänä juuri 20/80-suhdetta kuin esimerkiksi 50/50-suhdetta. (Haverila, M, 2005. 457 - 458)



KUVIO 9. Nimikkeiden jakaminen ABCD- luokitukseen myynnin osuudesta (Marjosalmi, M. 2009, 29)

Tarkemmin selvitettyä tarkkaa ohjausta ja valvontaa kannattaa soveltaa pelkästään A luokan nimikkeisiin. Arvoltaan vähäisempien nimikkeiden varastonvalvonnassa käytetään karkeampia menetelmiä. Kun tuotteet ovat jaettuina omiin optimaalisiin luokkiin ja verrattu näitä keskenään, voi tuhansien tuotteiden massasta erottaa paljon merkittäviä seikkoja yritystoiminnan kannalta. Muistettava on kuitenkin tuotteita rankatessa myyntiohjelmasta pois, että vaikka myynnin määrä voi olla pieni joillakin tuotteilla, niin tämä tuote silti on asiakkaiden kannalta katsottuna tarpeellinen ja se halutaan siksi pitää myyntiohjelmassa.

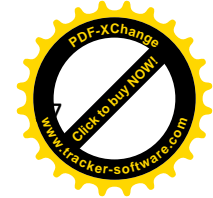


#### 4.4.2 ZYX- analyysi

XYZ- analyysi eli toisin sanoen käyntikerta- analyysi on tuotteiden luokitustapa, joka pohjautuu pitkälti aikaisemmin mainitsemaan ABC- analyysiin. XYZ- analyysi poikkeaa siten, että tuotteet luokitellaan tapahtumamäärien perusteella joita voivat olla esimerkiksi myynti- tai saapumistapahtumia. Luokittelu tulisi tehdä siten, että lopputulos havainnollistaa tapahtumamäärien jakautumista mahdollisimman tarkasti, kuten esimerkiksi kuinka monta fyysistä kontaktia keräilijällä on yhden tuotteen kohdalla vuoden aikana. Jolloin luokittelu perusteet voivat olla vaikkapa seuraavanlaiset:

- X-luokka = tuotteella on ollut keräilytapahtumia yli 30 kappaletta vuodessa
- Y-luokka = tuotteella on ollut keräilytapahtumia 15–30 kappaletta vuodessa
- Z-luokka = tuotteella on ollut keräilytapahtumia 1–15 kappaletta vuodessa
- O-luokka = tuotteella on ollut keräilytapahtumia 0 kappaletta vuodessa

Loppuen lopuksi erilaiset analyysit täydentävät toisiaan. XYZ- analyysiä käytetään silloin, kun tavarakäsittelyä halutaan kehittää tehokkaammaksi. Esimerkiksi tuotesijoittelussa eli varastopaikkojen määrittelyssä se on hyödyllinen työkalu yhdessä ABC- analyysin kanssa. (Sakki, J. 2001, 105)



## 5 KEHITTÄMISONGELMA KOHDEYRITYKSESSÄ

### 5.1 Nykytila

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Jyväskylän Starkki Oy:n myymälän yhteydessä olevan varaston nykytilaa ja antaa siihen parannusehdotuksia sekä myös kehittää sisäistä varastointijärjestelmää toimivammaksi kokonaisuudeksi. Tutkimus- ja kehittämiskohdat voidaan jakaa neljään osaan, jotka ovat varaston layout-suunnittelu, varastotoimintojen tehostaminen, varastointipaikkojen päivittäminen toiminnanohjausjärjestelmään ja lisäksi varastoitavien tuotteiden tarpeellisuuden ja kiertonopeuden määrittäminen. Tärkeimpänä tavoitteena kohdeyritykseltä tuli, että varaston layoutin tulisi olla itseohjautuva sekä asiakaslähtöinen. Näillä tarkoitetaan sitä, että varasto voisi toimia myös myymälän jatkeena, johon asiakas pääsisi itse myös keräämään tuotteita.

Pääpainona työssä tutkittiin ja kehitettiin sisävarastoon kohdistuneita varastointi ongelmia, joita ovat muun muassa uuden layoutin toteuttamisen myötä tuotesijoittelun epäkäytännöllinen toimivuus. Suurena ongelmana oli, että aikaisemmin ei huolehdittu lähes lainkaan tärkeiden ja menevimpien tuotteiden parhaista sijainneista varastossa, vaan tuotteiden varastointipaikat määräytyivät osittain tyhjänpaikan periaatteeseen eli sinne varastoitiin missä oli tyhjää tilaa. Myös usein hyllytettiin tavaraa eri varastopaikalle mikä tietojärjestelmään oli tallennettuna, jolloin varastotietojärjestelmä oli lähes täysin hyödytön sekä tämä vaikeutti huomattavasti esimerkiksi keräilyprosessin suorittamista. Näiden varastointitapojen suurena ongelmana oli, että tuotteen olivat usein kadoksissa, mahdollisten inventointi vääristymät saldoeroissa ja varastotoiminnoista johtuvien kustannuksien kasvaminen.



## 5.2 Nykyinen layout

Jyväskylän Starkki Oy:n sisävarasto on suunniteltu korkeaksi, jotta pystytään hyödyntämään korkeammat varastohyllyt, joiden avulla myös pinta-alan säästö on suuri. Työkäytäväleveys on noin 3 metriä, joka mahdollistaa riittävän suuren työskentelytilan työntömastotrukkeja apuna käyttäessä tai kahden yhtäaikaisen varastotoiminnan tapahtuessa. Käytössä olevat hyllyt ovat niin sanottuja perinteisiä kuormalavahyllyjä, joihin standardoidut EUR- ja FIN- lavat sopivat. Pylväselementtien syvyydet ovat 1050 mm ja vaakapalkkeina käytetään leveydeltään eri pituuksia, kuten 1850 mm, 2700 mm ja 3600 mm. Näistä kolmesta vaakapalkki pituudesta yleisin käytetty on 3600 mm, johon mahtuu 4 EUR- lavaa rinnakkain ja suurin sallittu välikökuorma voi olla jopa 3500 kg. Kantavuus riippuu tietysti pylväsprofiilista, vaakapalkista ja alimman vaakapalkin etäisyydestä lattiaan, kuten teoria kappaleessa 3.4.2 tuli selville. Liitteestä 9 käytävä- ja hyllymitta piirustuksesta voidaan havaita tarkemmin käytössä olevat eri vaakapalkki pituudet.

Varasto on alun perin siis suunniteltu yhdeksi kokonaisuudeksi, jossa kuormalavahyllyt ovat sijoitettuna koko varaston pituudelta aina saapuvan ja lähtevän tavaranto-ovista varaston peräseinään asti. Varasto muodostui aikaisemmin niin myytävistä tuotteista kuin cross-docking tavaroista. Tästä syntyi usein yksi ongelmista, koska selvästi varastoitavat myytävät tuotteet ja tilatut merkkilaukset eli cross-docking tavarat olivat varastoituneena samoissa tiloissa. Näin ollen varastoitavien nimikkeiden yhteismäärä kasvoi liian suureksi, jolloin logistiikkatoiminnot hidastuivat ja tämä vaikutti myös varastopaikkajärjestelmän toimivuuteen. Varastohyllyissä ei ollut myöskään huomioitu selviä aktiivi- ja reservipaikkoja tuotteille. Myös suurin osatuoteperheistä on varastoituneena hajallisesti ilman minkäänlaista logiikkaa, kuten kuvista 10 voidaan havaita laminaattien osalta.





KUVIO 10. Laminaatti lavat varastossa ilman tuoteperhe loogisuutta

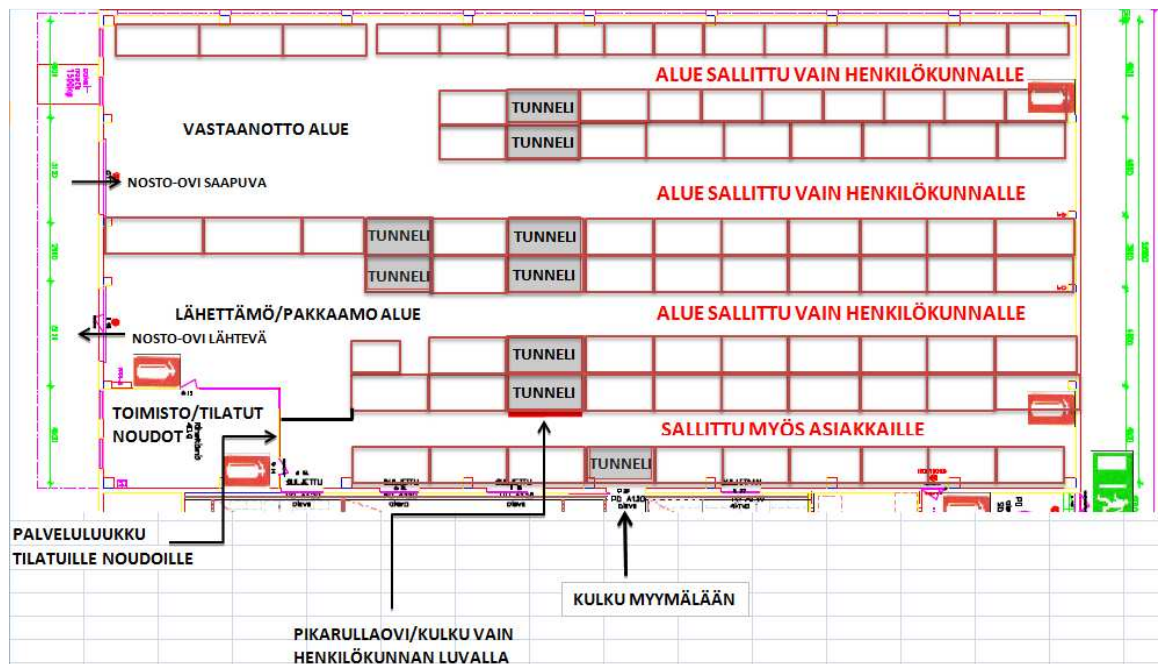
Myymlävaraston nykyinen layout oli myös suljettuna asiakkailta, joka tarkoitti käytännössä sitä, että ainoastaan henkilökunnalla oli mahdollisuus asioida varastonpuolella. Tämä johti siihen, että aina tarvittiin varastohenkilökuntaa asiakkaiden halutessa varastosta tarvitsemiansa tuotteita, joka taas sitoo varastohenkilökunnan työpanosta logistiikantoinnin toiminnoista. Tämä taas johtaa herkästi yrityksen logistiikkakustannuksien nousuun, koska esimerkiksi keräilijän suorittaessa keräilyprosessia työ voi keskeytyä monien palveltavien asiakkaiden takia. Toisaalta kustannuksien nouseminen on ristiriidassa palveltavien asiakkaiden palveluajkaan kuluneessa ajassa, koska loppuen lopuksi asiakkaat varmistavat yrityksen toimeentulon.

Tarkemmin selvitettyä nykyinen sisävaraston layout on päämateriaalivirtaukseltaan perinteinen U-mallinen, jossa saapuva- ja lähtevä tavara-alueet ovat vierekkäin. Tämä mahdollistaa muun muassa huomattavasti yksinkertaisemmat materiaalivirtaukset, kuin esimerkiksi I-mallinen, jossa saapuva- ja lähtevä tavara-alueet ovat kaukana toisistaan. Toisaalta läpivirtaus antaa tavarantoimituksen vastaanotolle ja lähettämölle riittävän suuret ja oikean muotoiset toimitilat, kun taas U-virtauksessa usein ongelmana on



riittävien ja hyvien toimivien toimitilojen järjestäminen rinnakkain oleville vastaanotto- ja lähettämöalueille.

Varaston kokonaispinta-ala on noin 800 m<sup>2</sup>, jossa kuormalavahyllyvälejä on 85 kappaletta ja lavapaikkoja yhteensä noin 1080 kappaletta. Kuormalavahyllyjen vaakapalkkien pituudet vaihtelevat 2400–3600 mm välillä ja korkeutta kuormalavahyllyillä on 6,75 metriä. Kuviosta 11 voidaan havaita tarkemmin nykyinen varaston layout sekä, että vain noin 20 prosenttia varaston pinta-alasta on sallittu asiakkaille.



KUVIO 11. Nykyinen varaston layout

### 5.3 Tuotteiden sijoittelu varastossa

Kohdeyrityksen yksi tärkeimmistä kehitys kohteista on varastotuotteiden uudelleen sijoittaminen varastoon sekä varastopaikkojen päivittäminen tietojärjestelmään.

Nykyinen tuotesijoittelu varastossa tuottaa ongelmia muun muassa keräilyprosessissa siten, että varastoivat nimikkeet eivät ole varastoituneena oikeilla varastopaikoilla, jolloin keräilyajat sekä kustannukset kasvavat. Nykyisin varastossa olevien tuotteiden sijoittelussa ei ole suunniteltuna sitä, että varastoalueella olisi myös asiakkaille mahdollisuus kerätä itse tarvitsemansa tuotteet. Tämä vaikuttaa käytännössä

siihen, että esimerkiksi monien nopeammin kiertävien ja helposti kerättävien tuotteiden varastopaikat ovat niin korkealla, että näiden keräämisen apuna tarvitaan usein trukkeja. Tällä hetkellä myös nimikkeiden varastoimisesta on puuttunut selkeä loogisuus ja yksinkertaisuus tuoteperheiden osalta, sillä lähes ainoana toimintatapana on ollut aikaisemmin, että esimerkiksi uudet nimikkeet varastoidaan sinne missä tyhjää tilaa on, riippumatta tuoteperheen yhteneväisyydestä.

Nimikkeiden varastopaikkojen päivittäminen tietojärjestelmään on myös oleellinen osa tuotesijoittelua, jotta esimerkiksi kerääminen sujuisi mahdollisimman tehokkaasti. Näin ollen varastoitavat nimikkeet täytyy olla varastossa näille tietojärjestelmään osoitetuilla varastopaikoilla. Varastoimisessa on ilmennyt myös muita pieniä ongelmia, kuten esimerkiksi tyhjien ovilavojen varastoimisongelma (ks. kuvio 12). Näihin pieniin, mutta varastoimisen tehokkuuden kannalta suurin asioihin on tavoitteena löytää ratkaisu.



KUVIO 12. Tyhjien lavojen varastoimisongelma



Tuote sijoittelu suunnitelmassa tulee huomioida, että nopeammin kiertävämmät A ja B tuotteet ovat ottokorkeudella eli lattiatasolla sekä maksimissaan 1.7 metrin korkeudella jolloin tuotteita on vielä ergonomista nostaa. Tämä toimenpide on erittäin oleellinen osa uutta layout ratkaisua, jotta asiakkaalla olisi itse helppo kerätä tarvitsemansa tuotteensa varastonpuolelta tarvitsematta aina välttämättä henkilökunnan apua. Tämä toimenpide sitoo vähemmän henkilökunnan työpanosta vaikuttamatta kuitenkaan palvelutasoon. Suunnitelma tavaroiden sijainneista ilmenee Microsoft Excel-taulukkoihin piirretyistä kuormalavojen sivuprofiilikuvista, joista tarkempi selvitys on myöhemmässä vaiheessa työtä.

## 6 LAYOUTIN UUDISTAMINEN

Tutkielma osuuden suunnitelmat toteutettiin pääsääntöisesti Microsoft Excel-ohjelmistolla, koska kyseistä ohjelmistoa oli mahdollista käyttää myös kohdeyrityksessä. Suunnitelmien tuli olla valmiina Marraskuussa 2009, jolloin aikataulullisesti uuden varasto layoutin ja tuote sijoittelun toteuttaminen käynnistettiin kohdeyritykseen. Layoutin muutostyöt ostettiin paikalliselta rakennusyritykseltä, josta tarkemmin seuraavassa kappaleessa 6.1. Tämän jälkeen selvennetään tuote sijoittelu suunnitelman eri vaiheet tarkemmin ja sen toteutumista käytännössä kappaleessa 6.2. Tuote sijoittelun toteuttaminen varastoon tapahtui kahden työharjoittelijan Vili Markov ja Petri Niskanen kanssa sekä itse työskentelin aktiivisesti projektin mukana ja samalla sain harjoitusta muun muassa esimiehenä työskentelystä ja erityisesti työturvallisuuden huomioon ottamisesta.

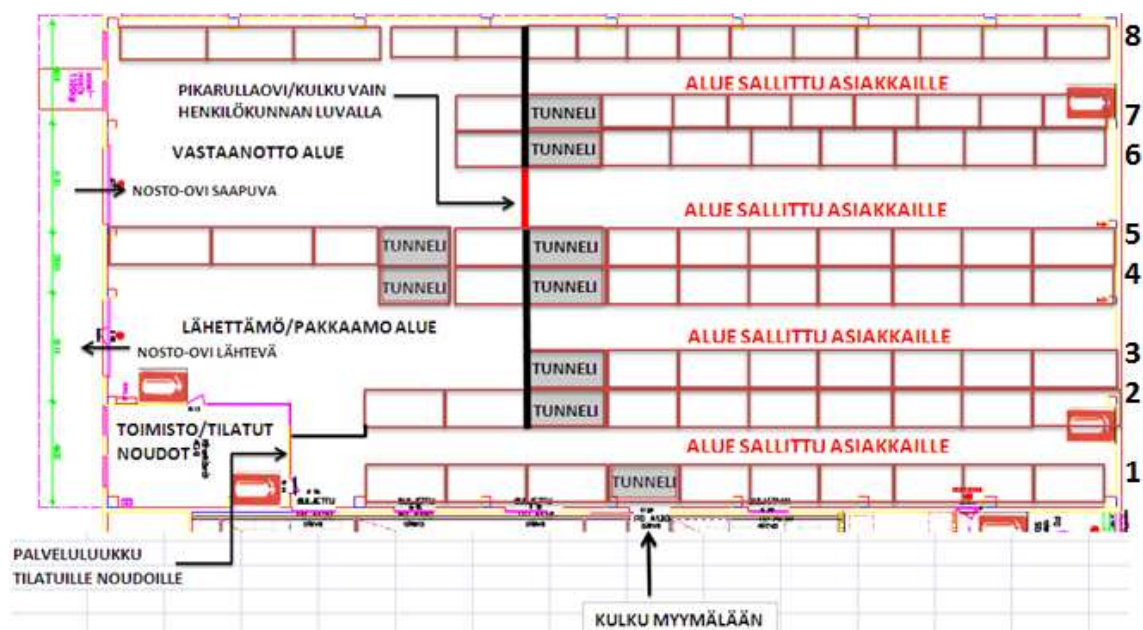
### 6.1 Layout-suunnitelma

Tässä työssä ei tarkemmin selvitetty eri varastoteknologioita kyseiseen varastoon, koska tällä hetkellä käytössä on perinteiset kuormalavahyllystöt, jotka ovat osoittautuneet hinta-laatu-toimivuus suhteeltaan parhaimmaksi vaihtoehdoksi. Rakennustarvikevähittäismyymälän tapaisessa varastossa varastoidaan usein nopeasti kiertäviä tuotteita, tuotteita joiden muodot ja koot vaihtelevat pienistä työkoneista suuriin parketti lavoihin ja usein nimikkeiden lukumäärät ovat suuria sekä kausivaihteluja on

tuotteissa todella paljon. Nämä edellä mainitut tekijät vaikuttavat suuresti siihen, että varastoteknologiana käytetään edelleen perinteisiä kuormalavahyllyjä eikä esimerkiksi siirtohyllyjärjestelmää jossa tuotteiden kiertonopeuden tulisi olla pieni.

### 6.1.1 Layout ratkaisu varastonimikkeille

Aikaisemmin todettiin, että uuden layout-suunnitelman tavoitteena oli antaa asiakkaille mahdollisuus keräillä myös itsenäisesti tuotteita varastonpuolelta. Tämä päätettiin toteuttaa rakentamalla vaneriseinä, joka jakoi selvästi entisen varasto kahteen uuteen eri osaan. Alla olevasta layout piirustuksesta voidaan havaita vaneriseinän sijainti, joka on havainnollistettu leveämmällä mustalla viivalla pystysuorassa kuvion 13 keskellä.

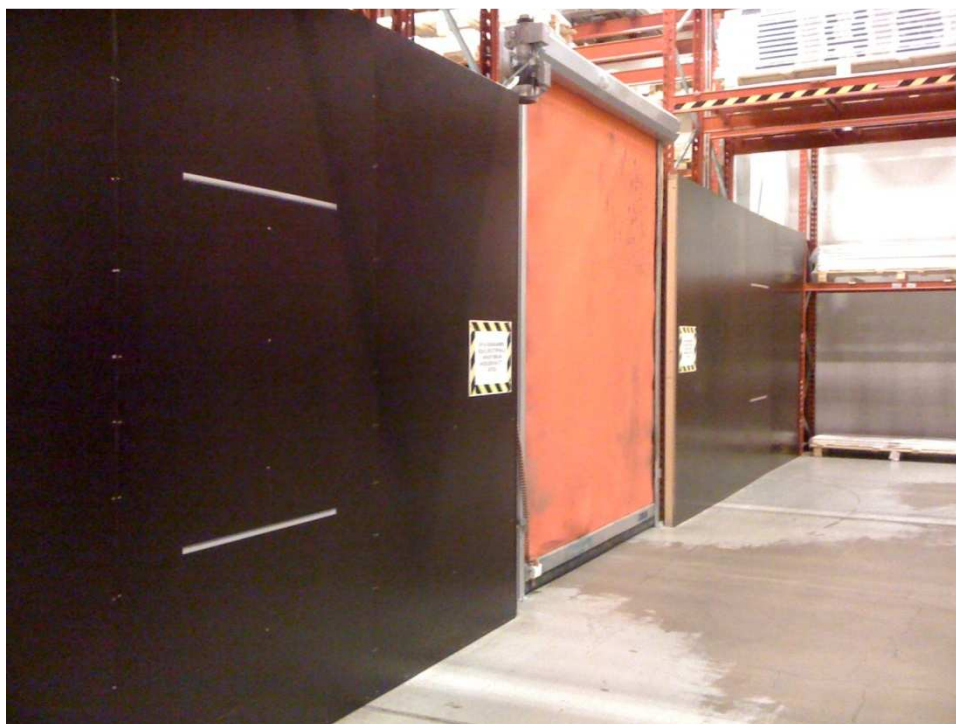


KUVIO 13. Uusi varaston layout

Vaneriseinän puoliväliin asennettiin aikaisemmin käytössä ollut pikarulla-ovi, joka on merkitty punaisella viivalla vaneriseinää kuvastavaan mustaan viivaan edellisessä kuviossa 13. Sisävaraston materiaalivirrat (ks. liite 10) kulkevat suurimmaksi osaksi pikarulla-oven kautta, joten se sijoitettiin mahdollisimman lähelle suurimman materiaalivirtausliikenteen omaavaa toimintoa eli tavaravastaanotto aluetta. Kuvioista 13 voidaan tarkemmin havaita, kuinka tämän edellisen toimenpiteen avulla varastosta noin 60 prosenttia muuttui osaksi myymälää sekä teki myös mahdolliseksi asiakkai-

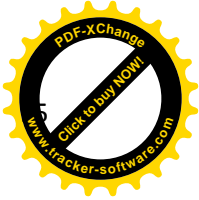


den liikkumisen alueella. Pikarulla-ovesta on mahdollista kulkea noutopihalle vain henkilökunnan avulla, jolla varmistetaan mahdollisimman tehokas seuranta tavaraliikenteelle muun muassa hävikin minimoimiseksi (ks. kuvio 14).



KUVIO 14. Vaneriseinä ja pikarulla-ovi

Varastopaikkajärjestelmänä toimii edelleen kirjain- ja numeroyhdistelmä, joka muodostuu yhdestä kirjaimesta ja kuudesta numerosta. Hyllyrivejä on yhteensä kahdeksan kappaletta, joten jokainen hylly on numeroituna 1-8, kuten aikaisemmasta kuvio 9 voidaan havaita. Esimerkiksi tuotteen Y paikka on merkittynä tietojärjestelmään V010203, jolloin kyseinen tuote löytyy ensimmäisestä hyllyrivistä, toisesta hyllyvälistä ja kolmannessa välissä korkeussuunnassa. Nykyinen varastopaikkajärjestelmä on erittäin looginen, yksinkertainen ja toimiva, jonka takia se on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä.

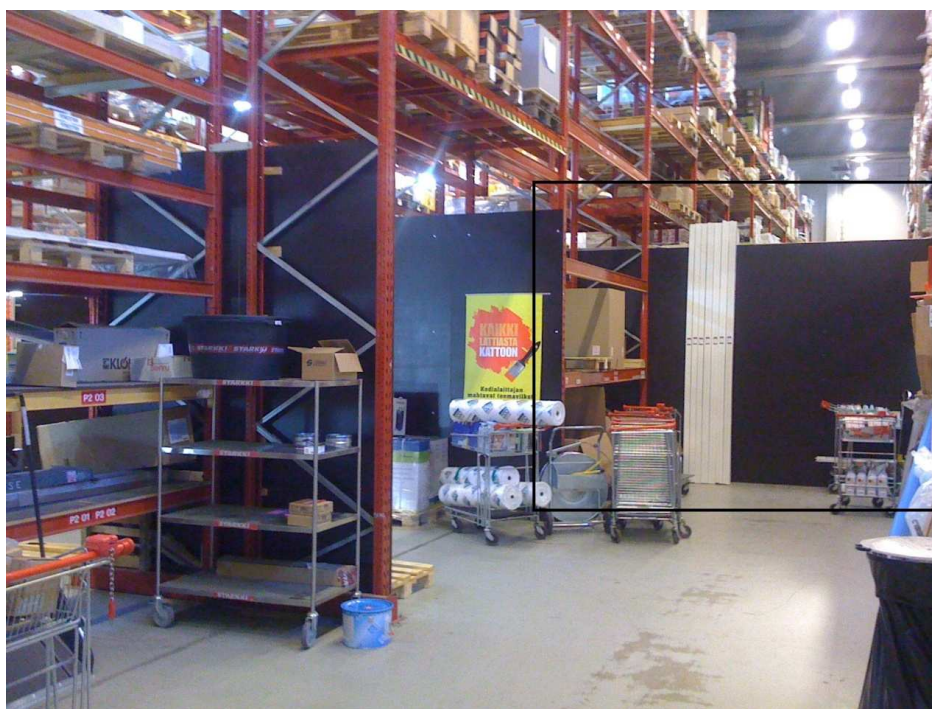


### 6.1.2 Layout-suunnitelma cross-docking-, vastaanotto- ja lähteväntavaralle

Kuten edellisessä kappaleessa ilmeni, että rakennettu vaneriseinä jakoi varaston selvästi kahteen eri osaan sekä samalla katkaisi varaston yhtenäisyyden. Myymäläpuolen varastohyllyteknologia ja layout toimii tehokkaasti lähes sellaisenaan kuin se on alun perin suunniteltu, mutta saapuvan ja lähtevän tavarahan puoleksi suunniteltu alue jäi vaneriseinän vuoksi erittäin ongelmalliseksi tehokkaan toimivuuden kannalta. Logistiikkatoiminnoille jäi vaneriseinämän jälkeen noin 120 lavapaikkaa muun muassa merkkilauksille, joka ei myöskään sesonki aikaan ole riittävä määrä tehokkuuden kannalta. Tässä kappaleessa on tavoitteena antaa kehitysehdotuksena kohde yritykselle selkeä ja toimiva layout-suunnitelma juuri cross-docking-, vastaanotto- ja lähteväntavaran alueelle.

Nykyinen varastohenkilökunnan toimisto on mitoitettu liian suureksi varastotoimintojen tarpeisiin nähden, jonka vuoksi tämä aiheuttaa etenkin sesonki aikana ongelmia lähtevälle tavaralle. Toimisto on pinta-alaltaan noin 42 neliömetriä, joka on noin 5 prosenttiyksikköä koko lämmitetyn varaston pinta-alasta. Myös hyödynnettävän seitsemän metrin varastokorkeuden ottaen huomioon, jää toimiston yläpuolelle noin 200 kuutiometriä lähes täysin käyttämätöntä lämmitettyä varastointitilaa. Tavarahan vastaanotto alue on mitoitettu sopivaksi materiaalivirran suuruuteen nähden, joten suuria investointeja ja muutoksia ei tarvita jotta toiminta saadaan huomattavasti tehokkaammaksi. Tärkeintä oli, että saataisiin lisää varastohyllypaikkoja cross-docking tavaroille.

Toimisto tulisi sijoittaa nykyiselle Rautanet-asiakkaille tarkoitetuille lavapaikkojen kohdalle uuden vaneriseinän viereen, koska tätä kohtaa varastoalueesta voidaan pitää ns. pullokaulana sen hankaluudesta varastoida tavaraa väliaikaisesti hyllyyn (ks. kuvio 15). Kyseiselle alueelle olisi mahdollista rakentaa pinta-alaltaan noin 24 neliömetriä toimisto sekä yläkerta tarvittaessa.



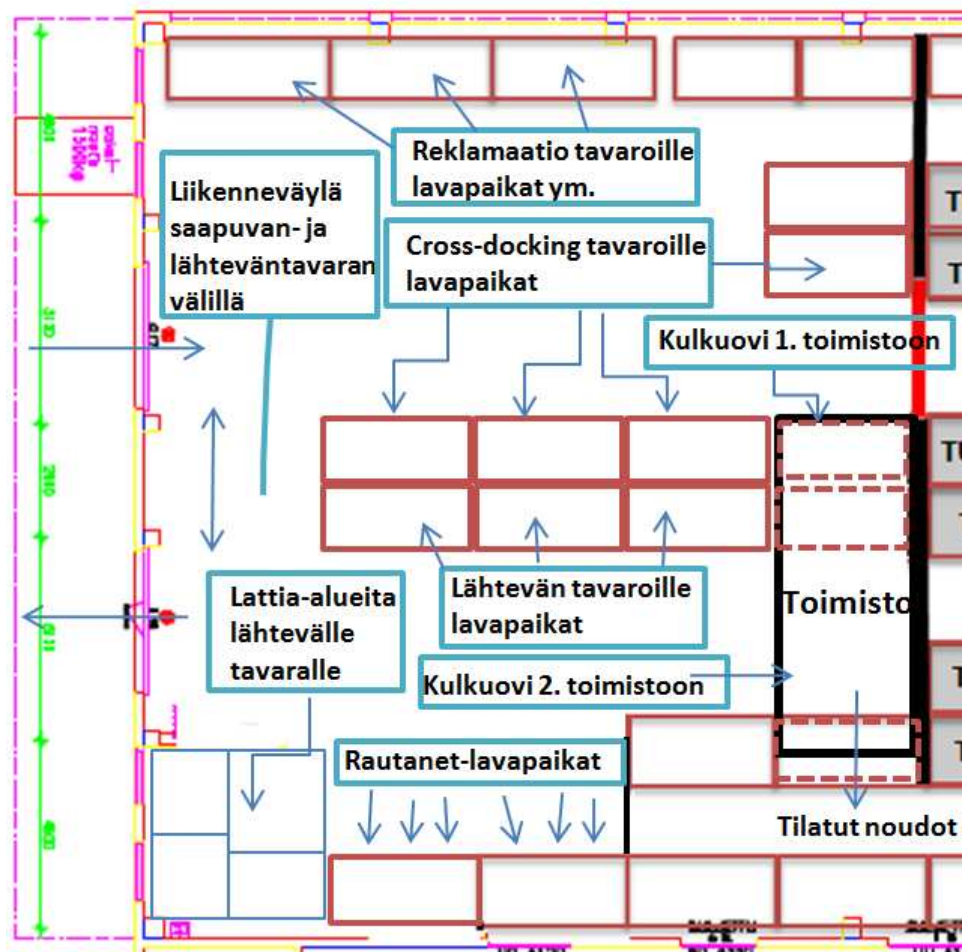
KUVIO 15. Uuden varastotoimiston sijainti

Tarkemmin selvitettyinä logistiikkatoiminnoille varatulle osalle varastosta, tulisi layout ratkaisua muuttaa huomattavasti tehokkaammaksi. Kuviossa 13 on yksi esimerkki mahdollisesta layout-ratkaisusta, jonka avulla saataisiin tämän hetkiset niin sanotut pullokaulat materiaalivirtauksista selvitettyä. Kyseisessä suunnitelmassa toimisto siirtyisi välittömään läheisyyteen pikarulla-ovea ja vaneriseinämän viereen, kuten aikaisemmin tuli selville. Toimistoon voitaisiin sijoittaa kaksi kulkuovea, toinen saapuvan tavarantoimiston puolelle ja toinen lähtevän tavarantoimiston puolelle. Tilatut noudot luokku voidaan sijoittaa toimiston toiseen pätyyn, joka tulisi ensimmäisen käytävän puolelle (ks. kuvio 16). Tämän avulla asiakkaat voisivat noutaa tilaukset myös myymälän kautta, jos kyseessä on pienempi tilaus.

Toimiston yläpuolelta menevät kuormalavahyllyt jätettäisiin paikalleen, koska näitä jatkettaisiin kohti saapuvan ja lähtevän tavarantoimiston nosto-ovia. Toiseen kuormalavahyllyyn varastoitaisiin cross-docking tavarat eli merkkituloaukset, jolloin lavapaikkoja olisi yhteensä 80 kappaletta olettaen, että vaakapalkit olisivat 3.6 metriä leveitä ja palkkien väliksi laskettaisiin 1.34 metriä. Tämä ratkaisu tarjoaa, jopa 50–60 % enemmän lavapaikkoja merkkituloauksille, kuin nykyinen layout-ratkaisu mahdollistaa. Tarkem-

min selvitettyinä tällöin olisi yhteensä 200 lavapaikkaa käytössä logistiikkatoiminnoille.

Lähtevän tavarantoiminnan puolelle tulisi näin ollen myös enemmän lavapaikkoja varastoivaksi kerätyille tilauksille. Rautanet- lavapaikat sijoitettaisiin uuteen kuormalavahyllyyn nykyisen toimiston paikalle seinänviereen. Tämä toisi yritystoiminnan kannalta tärkeille asiakkaille lavapaikka lattiatasolta ja näiden yläpuolelle voisi varastoida heille tarkoitettuja suurempia keräyksiä, kuten esimerkiksi ovi- tai työkonetilauksia. Osa vanhan toimiston vapauttamasta tilasta käytettäisiin hyödyksi päivittäisille lähtevän tavarantoiminnan paikoiksi, kuten paikallis- ja kaukukuljetuksien keräilylle. Varattu tila merkattaisiin lattiaan esimerkiksi maalaamalla, jolloin kyseiselle alueelle ei saisi varastoida muita tavaroita edes hetkellisestikään. Liikenneväylä saapuvan ja lähtevän tavarantoiminnan välillä sijoitettaisiin nosto-ovien välittömään läheisyyteen, jolloin liikenne olisi huomattavasti tehokkaampaa kuin aikaisemmin.



KUVIO 16. Esimerkki tehokkaammasta layout-ratkaisusta





## 6.2 Tuotteiden sijoittelu varastossa

### 6.2.1 Tuote sijoittelun suunnitelma

Starkki Oy:ssä oli suoritettu vuoden 2008–2009 välisenä aikana tuotekohtainen käyntikertojen määrää perustuva tutkimus (ks. taulukko 1), jota analysoimalla ja tutkimala kuormalavahyllyjen sivuprofiilikuvat toteutettiin. Tosin kyseinen tutkimus perustuu jo menneeseen aikaan, jolloin tutkimus toimi vain osittain lähtökohtana sekä apuna suunnitelmalle. Suunnitelmassa apuna käytettiin myös tuotekohtaista ABC-luokittelua, jotka ilmenivät käytössä olevasta MERX- tietojärjestelmästä. Kyseisessä tietojärjestelmässä ABC-luokitus tapahtuu menekin sekä arvon mukaisesti eli myynnillä ja tuotteen arvolla on suora vaikutus tuotteen luokitukseen. Tässä työssä myös kokeiltiin löytämään optimaalinen tilauserä koko EOQ- mallin avulla, mutta paremmaksi vaihtoehdoksi osoittautui kuitenkin vanha tapa toimia, jossa ostaja päättää itse tilattavat nimikemäärät aiempaan menekkiin ja omaan kokemukseen. Vanha toimintatapa tilauseräkokoja määriteltäessä säilytetään edelleen käytössä, koska tällä saatiin huomattavasti realistisempia arvoja.

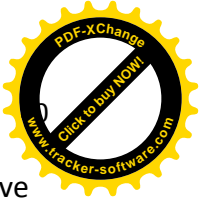


TAULUKKO 1. Xyz-analyysi (Luottamukselliset tiedot peitetty)

XYZ-ANALYYSI YHDESTÄ TUOTEPERHEESTÄ:					
TUOTERYHMÄ	VARASTOPAIKKA	TUOTENUMERO	NIMI	NIMI 2	KÄYNTIKERTA
513	V030205	TO81	LAMINAATTI MERBAU	6MM KAMPANJA	XX
513	V030105	NF36	LAMINAATTI TAMMI	6MM KL31 3-SA DP3101	XX
513	V030402	SY75	LAMINAATTI PÄHKINÄ	7MM KL31 3-SA MF3132	XX
513	V030304	GY22	LAMINAATTI PYÖKKI	6MM KL31 3-SA DP3104	XX
513	V030402	PN73	LAMINAATTI VALKOSAAR	7MM KL31 3-SA MF3144	XX
513	V030303	AM61	LAMINAATTI VALKEA	8MM LAUTA MFDIM3255	XX
513	V030106	BA24	LAMINAATTI KIRSIKKA	6MM KL31 3-SA DP3102	XX
513	V030402	PN75	LAMINAATTI WENGE	8MM LAUTA MF3238	XX
513	V030104	BA24	LAMINAATTI KIRSIKKA	6MM KL31 3-SA DP3102	XX
513	V030402	JT78	LAMINAATTI VAAHTERA	40450 LIVING	XX
513	V030403	RC77	LAMINAATTI TAMMI	9MM KL33 ORG PO21502	XX
513	V030203	RQ51	LAMINAATTI MAHONKI	9MM KL33 SBO PO26002	XX
513	V030201	MQ91	LAMINAATTI MERBAU	7MM KL31 3-SA MF3133	XX
513	V030302	MI13	LAMINAATTI TAMMI	8MM LANKKU MF3237	XX
513	V03TUNN	CG03	LAMINAATTI PYÖKKI	7MM KL31 FE PFV48115	XX
513	V030202	RR22	LAMINAATTI KIRSIKKA	40460 LIVING	XX
513	V030302	RZ70	LAMINAATTI TAMMI	7MM KL31 LAUT MF3136	XX
513	V03TUNN	TW13	LAMINAATTI MERBAU	40470 LIVING	XX
513	V030202	ÄR14	LAMINAATTI VAALEA	8MM LAATTA MF3242	XX
513	V030204	RR04	LAMINAATTI TUM.TAMMI	9MM KL33 O/M PO38102	XX
513	V030302	IR29	LAMINAAT PÄHKINÄ DPR	6MM KL31 3-SA DP3105	XX
513	V030303	EW69	LAMINAATTI MERBAU	8MM KL32 CLA CL45140	XX
513	V030303	XA19	LAMINAATTI S.PÄHKINÄ	PO26402 SB ORIGINAL	XX
				KESKIARVO KÄYNTIKERROISTA=	XX

Ensimmäiseksi ennen kuormalavahyllyjen sivuprofiilikuvien luomista oli tuotteet jaettava selvästi omiin tuoteperheisiin, kuten esimerkiksi parketit ja laminaatit omiin tuoteryhmiin. Näin saatiin selviä tuoteperhe kokonaisuuksia ja huomattavasti yksikertaisempi sekä loogisempi varasto, kun samaan tuoteperheeseen kuuluvat tuotteet eivät ole varastoituneena eripuolille varastoa. Selviä tuoteperheryhmiä muodostui yhteensä noin 60 kappaletta, joista tarkempi selvitys liitteessä 12.

Tämän jälkeen tutkittiin ja muokattiin tarkemmin käyntikerta-analyysiä, jotta saataisiin jaoteltua tuoteperheiden sisällä tuotteet kahteen eri kategoriaan. Ensimmäinen kategorialuokka on lattia- ja ottokorkeudelle tulevat tuotteet, joiden kiertonopeus on suuri. Kategorialuokan yhden tuotteet ovat merkittyinä vihreällä värillä sivuprofiilikuvissa. Toisen kategorialuokan tuotteet ovat vain trukeilla kerättävissä ja näiden kiertonopeus on pieni. Toisen kategoria luokan tuotteet ovat merkittyinä sinisellä värillä sivuprofiilikuvissa. Edellä mainituista luokituksista saadaan myös selville tarvittavien lavapaikkojen määrät yhdelle tuoteperheelle, esimerkiksi taulukossa kaksi voidaan havaita, että tarvitaan kahdeksan lavapaikkaa lattialta laminaatti tuotteille joilla on



kiertonopeus suuri sekä yhteensä lavapaikkoja 23 kappaletta. Lattia pinta-alan tarve jokaiselle tuoteperheelle pohjautui keskimääräiseen käyntikertaan, nimikkeiden määrään ja kokoon. Taulukko kahdesta voidaan havaita tarkemmin kahden kategori-  
an jako perusteet.

TAULUKKO 2. Esimerkki xyz-analyysistä saaduista tuloksista

Tuotteet lattia- ja otto korkeudelle (Kiertonopeus suuri)					KÄYNTIKERTA					
513	V030205	TO81	LAMINAATTI MERBAU	6MM KAMPANJA	xx					
513	V030105	NF36	LAMINAATTI TAMMI	6MM KL31 3-SA DP3101	xx					
513	V030402	SY75	LAMINAATTI PÄHKINÄ	7MM KL31 3-SA MF3132	xx					
513	V030304	GY22	LAMINAATTI PYÖKKI	6MM KL31 3-SA DP3104	xx					
513	V030402	PN73	LAMINAATTI VALKOSAAR	7MM KL31 3-SA MF3144	xx					
513	V030303	AM61	LAMINAATTI VALKEA	8MM LAUTA MFDIM3255	xx					
513	V030106	BA24	LAMINAATTI KIRSIKKA	6MM KL31 3-SA DP3102	xx					
513	V030402	PN75	LAMINAATTI WENGE	8MM LAUTA MF3238	xx					
Tuotteet, jotka eivät ole käsin saatavilla (Kiertonopeus pieni)										
513	V030104	BA24	LAMINAATTI KIRSIKKA	6MM KL31 3-SA DP3102	xx					
513	V030402	JT78	LAMINAATTI VAAHTERA	40450 LIVING	xx					
513	V030403	RC77	LAMINAATTI TAMMI	9MM KL33 ORG PO21502	xx					
513	V030203	RQ51	LAMINAATTI MAHONKI	9MM KL33 SBO PO26002	xx					
513	V030201	MQ91	LAMINAATTI MERBAU	7MM KL31 3-SA MF3133	xx					
513	V030302	MI13	LAMINAATTI TAMMI	8MM LANKKU MF3237	xx					
513	V03TUNN	CG03	LAMINAATTI PYÖKKI	7MM KL31 FE PFV48115	xx					
513	V030202	RR22	LAMINAATTI KIRSIKKA	40460 LIVING	xx					
513	V030302	RZ70	LAMINAATTI TAMMI	7MM KL31 LAUT MF3136	xx					
513	V03TUNN	TW13	LAMINAATTI MERBAU	40470 LIVING	xx					
513	V030202	ÄR14	LAMINAATTI VAALEA	8MM LAATTA MF3242	xx					
513	V030204	RR04	LAMINAATTI TUM.TAMMI	9MM KL33 O/M PO38102	xx					
513	V030302	IR29	LAMINAAT PÄHKINÄ DPR	6MM KL31 3-SA DP3105	xx					
513	V030303	EW69	LAMINAATTI MERBAU	8MM KL32 CLA CL45140	xx					
513	V030303	XA19	LAMINAATTI S.PÄHKINÄ	PO26402 SB ORIGINAL	xx					

Tuoteperhe kategorioiden valmistuttua oli seuraavaksi suunniteltava jokaisen tuote-  
perheen tarkka sijainti varastossa. Kuten aikaisemmin selvitettiin, että sivuprofiili  
kuvat hyllyistä toteutettiin Excel-taulukkoon piirtämällä jotta kohdeyrityksessä oli  
mahdollista käsitellä kyseisiä tiedostoja ilman suurempia ohjelma hankintoja. Tar-  
kemmin selvitettyä sivuprofiilikuvat muodostuvat kolmesta eri värisymbolista, joita  
ovat vihreä, sininen ja oranssi. Vihreällä värillä merkityt tuotteet ovat lattia- ja otto-  
korkeudella kiertonopeuden ollessa suuri, sinisellä merkityt tuotteet ovat keräiltävis-  
sä ainoastaan vain trukkeja apuna käyttäen, jolloin myös näiden tuotteiden kierton-  
opeus on keskiwertoa pienempi ja oranssilla värillä merkityt värisymbolit ovat reservi-  
paikkoja. Sivuprofiilikuvia on yksinkertaisinta tulkita siten, että kuvittelet seisovasi  
katse kohti hyllyä eli käännät työn vaakatasoon silmien kohdalle.



### 6.2.2 Tuote sijoittelun toteutuminen varastoon

Kyseisten kuormalavahyllyjen valmistajalta ei ollut enää mahdollista saada kuormituskylttiä, josta olisi saatu laskettua tarkat maksimi välikkökuormat. Nykyisin kaikki kuormalavahyllystöasennukset on varustettava toimituksen mukana tulevilla kuormituskylteillä, joista ilmenee kuormitettavuus, toimittaja ja toimituspäivä sekä laskennassa käytetty standardi. Työssä huomioitiin kuitenkin vaakapalkkeissa mainitut maksimi kuormat, jotka olivat 3600mm pitkässä vaakapalkissa maksimissaan 3000 kg. Ensimmäinen (ks. liite 1) ja toinen (ks. liite 2) kuormalavahylly oli suurimmaksi osaksi jo layoutin osalta valmiina, joten näihin ei suurempaa työpanosta enää suoritettu tässä opinnäytetyössä.

Laminaatti ja parketti tuoteperhe sijoitettiin kuormalavahylly kolmosen alkuun (ks. liite 3), johtuen menevimpien tuotteiden keskimääräisten käyntikertojen ollessa suhteellisen korkea noin 50 krt/vuosi. Lavapaikkoja tarvittiin yhteensä laminaateille 23 kappaletta, joista kahdeksan nopeinten kiertävää tuotetta sijoitettiin lattiatasolle. Näiden yläpuolelle ottokorkeudelle laitettiin laminaattien ja parkettien oheistuotteita, kuten muun muassa alusmuovirullat (ks. kuvio 17). Hyllypalkkien korkeus määriteltiin mittaamalla täyden laminaatti lavan korkeus, joka on noin 1.1 metriä. Kyseisessä hyllykohdassa on 3.6 metriä pitkät vaakapalkit, joten yhteen väliin sopii 4 EUR-lavaa rinnakkain.



KUVIO 17. Laminaatit järjestyksessä kiertonopeuden mukaisesti

Parketit sijoitettiin laminaattien välittömään läheisyyteen kolmoshyllyn puoliväliin ainoastaan trukilla keräiltäväksi. Näiden keskimääräinen käyntikerta on alhainen ja osittain painavan sekä suuren koon vuoksi ei järkevää olisi ollut viedä tärkeää lattia- paikkaa muilta nopeammin kiertävimmiltä tuotteilta. Kolmoskuormalavahyllyn pää- dystä päätettiin tehdä kausitavaroille hyllypaikat, joille tarvittiin yhteensä noin 60 lavapaikkaa. Aikaisemmin kyseisen kuormalavahyllynpäätyyn oli varastoituneena seinälaattoja, eikä kausitavaroille ollut käytännössä virallista varastopaikkaa lainkaan olemassa koko varastossa.

Kausitavarat ovat tuotteita joilla on selvä myynti- ja kysyntäkausi eli vähittäismyynti rautakaupassa nämä luokitellaan kesä- ja talvituotteiksi. Kausitavaroihin sisältyy muun muassa ruohonleikkureita, grillejä, oksasilppureita, lämpöpattereita sekä lu- mentyöntövälineitä. Kausitavarahyllyn periaatteena on, että lattia- ja ottokorkeudel- la jaetaan tuotteet käynnissä olevan kauden mukaisesti. Kuvion 18 aikana vallitseva- na kautena oli talvi, jolloin tuotejako oli sen mukainen. Tosin kuva on otettu kevä- talvella, jonka takia talvikauden tavarat kuten esimerkiksi kuvion 14 etulaidalla olevat öljylämmittimet ovat jo loppuvarastoa. Tästä johtuu suuri tyhjätila lattialavapaikko- jen kohdalla, sillä uutta tilauserää ei enää tilata. Näiden tilalle ovat tulossa jo kesä-

kauden tavarat, kuten esimerkiksi grillit ja ruohonleikkurit jotka sijoitetaan lattiapaikoille.



KUVIO 18. Kausihylly, jossa vallitsevana kautena talvituotteet

Kuormalavahylly numero neloseen (ks. liite 4) varastoitiin muun muassa kaikki lattia- ja seinälaatat, Toolmate- merkkiset tuotteet sekä muita rakennustarvikkeita. Aikaisemmin tämä ko. oleva kuormalavahylly oli vain osittain laattojen ja Toolmate- tuotteiden käytössä, tosin epätehokkaasti hyödynnettynä sekä puuttuen täysin loogisuus varasto- ja tuoteperhepaikoista. Käyntikerta-analyysiä hyödynnettiin lattia- ja seinälaattojen kohdalla myös siten, että menevimvät ja A sekä B nimikkeet sijoitettiin lattia- ja ottotasolle. Näin ollen hitaammin kiertävämmät laatat sijoitettiin korkeammalle, jättäen kuitenkin tässäkin tapauksessa ylimmät vaakapalkit tyhjäksi reservipaikaksi (ks. kuvio 19).





KUVIO 19. Lattia- ja seinälaatat käyntikertojen mukaisessa järjestyksessä suurimmas-  
ta pienimpään

Kuormalavahyllyn viisi oli aikaisemmin varastoituneena muun muassa wc- ja talous-  
papereita, suihkukulmia ja -seinä, jättesäkkejä sekä kylpyhuonekaluseita, kuten esi-  
merkiksi peilejä. Kyseisen hyllyn tuotteet päätettiin pitää lähes samana näiden tär-  
keyden ja kiertonopeuden vuoksi, mutta muutamia tärkeitä muutoksia varastotoi-  
mintojen tehokkuuden kannalta suoritettiin.

Kuormalavahylly viiden sivuprofiilikuva on liitteessä viisi. Ensimmäiseksi päätettiin  
jättesäkit tuoteperheenä sijoittaa jo niille varatuille varastopaikoille lattia- ja ottokor-  
keudelle kuormalavahyllyviitosen alkuun pikarulla-oven välittömään lähettävyyteen,  
johtuen yksikertaisesti tuoteperheen suuresta käyntikertojen keskiarvosta, joka on  
jopa noin 100 käyntiä vuodessa. Tämän jälkeen päätettiin sijoittaa wc- ja talouspape-  
rit alkaen välittömästi jättesäkkien jälkeen. Kolmelle 3.6 metrin väliin lattiapaikalle  
sijoitettiin kahdeksan suurinta käyntikerta lukumäärää omaavaa paperi nimikettä,  
kuten kuviosta 20 voidaan havaita. Aikaisemmin hyllyn alussa oli varastoituneena  
suihkukulmat ja -seinät, näiden optimaaliseksi sijainniksi saatiin käyntikerta-

analyysistä ko. kuormalavahyllyn perälle ja niin ylös kuin mahdollista. Tämä ei kuitenkaan ollut käytännössä mahdollista toteuttaa, koska kyseiseen tuoteperheeseen kuuluvat tuotteet ovat suureksi osaksi materiaaaliltaan lasia sekä kooltaan suuria, jolloin näiden osalta jouduttiin päätyämään poikkeus ratkaisuun ja varastoimaan nämä lattiatasolle.



KUVIO 20. Wc- ja talouspapereiden sekä jättesäkkien optimaalinen sijainti

Kuormalavahyllyyn numero kuusi oli aikaisemmin varastoiduttu muun muassa työkoineita, kompressoreita, painepesureita, kylpyhuonekalusteita sekä muita rakennustarvikkeita. Tämän kuormalavahyllyn osalta päätettiin pitää tuoteperheiden sijainti ennallaan (ks. liite 6), koska esimerkiksi kompressorit tuoteperheenä olisi käytikerta-analyysin mukaan sijoittunut eri paikkaa varastossa, mutta todellinen hyöty ei olisi ollut mitattavissa ajan tai kustannusten säästönä. Tärkeimpänä muutoksena ko. kuormalavahyllyyn suoritettiin tuoteperheiden sisällä, jossa suurimmat käyntikertojen lukumäärät omaavat nimikkeet sijoitettiin lattia- ja ottokorkeudelle, kuten kuvista 21 voidaan havaita työkoneiden osalta. Tarkemmin selvitettyinä työkoneiden A-nimikkeet kooltaan suuret ja painoltaan raskaat sijoitettiin lattiatasolle. Näiden yläpuolelle sijoitettiin kooltaan pienemmät ja painoltaan kevyemmät työkoneet, kuten



esimerkiksi moottorisahat. Nämä pienemmät työkoneet päätettiin varastoida ilman Standard-kuormalavoja, sillä tehokkaammaksi ja yleissiisteydeltään järkevämmäksi vaihtoehdoksi valittiin vanerilevyt joiden päälle tuotteet saatiin sijoitettua erinomaisesti.



KUVIO 21. Kuormalavahylly kuusi järjestyksessä käyntien mukaisesti

Kuormalavahylly seitsemässä ja kahdeksassa oli aikaisemmin varastoituneena ainoastaan ovia, kuten esimerkiksi ulko-, sisä- ja saunanovia, mutta myös tässä kuten aikaisemmissa kuormalavahyllyissä hyvin tehottomalla tavalla. Ensimmäisenä lähtökohtana oli, että ko. kuormalavahyllyn alkuun jätettäisiin tilaa ovikärryille, jotka toimivat muun muassa useamman ovitilauksen yhteydessä keräilyn apuvälineenä. Yhtenä tärkeänä asiana oli suunnitella tyhjiä ovilavoille varastopaikka, koska aikaisemmin nämä olivat missä milloinkin varastoituneena. Tyhjiä ovilavoille varattiin yhdestä hyllyvälistä noin kolme metriä korkea lattiapaikka, johon tyhjät lavat ovat yksikertaista varastoida.

Kuormalavahylly seitsemään alkuun sijoitettiin ovien oheistuotteita (ks. liite 7), kuten muun muassa kynnykset ja karmit. Näiden keskimääräinen käyntilukumäärä oli noin 80 kertaa/vuosi, mutta esimerkiksi myydyimmän karmin käyntilukumäärä oli noin 440 kertaa/vuosi. Ulko-ovet sijoitettiin ko. kuormalavahyllyn alkupäähän varaten noin 30 lavapaikkaa ja loppupäähän sijoitettiin saunanovet, joille varattiin noin 20 lavapaikkaa (ks. kuvio 22).



KUVIO 22. Kuormalavahylly seitsemän

Kuormalavahylly kahdeksaan oli aikaisemmin varastoituneena niin laakaovia, kuin ulko-ovia sekä saunanovia. Edellisessä kappaleessa selvitettiin, että ulko- ja saunanovet sijoitettiin kuormalavahylly seitsemään, jolloin saatiin tuoteperheet paremmin järjestykseen. Aikaisemmin sisäovet lattiapaikoilla olivat nostettuina pystyasentoon, jonka vuoksi varastohenkilökunta joutui kääntymään hyvin epäergonomisiin asentoihin näitä hyllyttäessä (ks. kuvio 23).



KUVIO 23. Aikaisemmin sisäövet varastoitiin pystyasentoon

Kuormalavahylly kahdeksan suunniteltiin siten, että suurimmaksi osaksi sisäövet ovat sijoitettuna siihen (ks. liite 8). Sisäövia oli yhteensä myyntiohjelmassa 30 erilaista nimikettä, joten varastopaikkoja varattiin noin 30 kappaletta. Sisäövet päätettiin varastoida myös vaaka-asentoon (ks. kuvio 24), jolloin hyllyttäminen ja keräileminen olisi huomattavasti tehokkaampaa sekä ergonomisempaa. Kuten myös aikaisemmissa kuormalavahyllyissä niin tässäkin käytettiin käyntikerta-analyysiä tuotteiden sijainnista kyseisessä hyllyssä.





KUVIO 24. Kuormalavahylly kahdeksan



## 7 YHTEENVETO JA POHDINTA

### 7.1 Pohdintaa tuloksista ja kehitysehdotus

#### *Pohdintaa tuloksista*

Uudistetusta varasto layoutista, jossa asiakkaiden on myös mahdollista asioida, on tullut paljon positiivista palautetta varsinkin kanta-asiakkaiden johdosta. Tämä on nopeuttanut huomattavasti heidän asioimista liikkeessä, jonka vuoksi muun muassa yrityksen palveluaste on parantunut huomattavasti asiakkaiden näkökulmasta. Toimeksiannon yhteydessä annettiin tehtäväksi myös luoda opastejärjestelmä asiakkaille, josta ilmeni tuotteiden sijainnit varastossa. Tämä oli kuitenkin rajattava pois opinnäytetyön edetessä, koska muuten työn laajuus olisi ollut liian suuri aikatauluun nähden.

Uudessa varastopaikka- ja tuotesijoittelujärjestelmässä, jossa tuotteet jaetaan lattia- ja ottokorkeudelle kulloisenkin menekin mukaisesti vaatii yllättävän suuria resursseja työvoimasta. Järjestelmän haasteena ovat muun muassa nopeat kausivaihtelut tavaroissa, kuten esimerkiksi trendi vaihtelut lattia- ja seinälaattojen kohdalla. Kyseisessä järjestelmässä kuitenkin hyödyt ovat olleet todistetusti suuremmat, joista tarkemmin työn yhteenvedossa.

Varastopaikat toiminnanohjausjärjestelmässä pitävät arvioilta 95 % paikkansa tällä hetkellä, joka on omalta osaltaan tehostanut merkittävästi varastotoimintoja. Tämä vaikuttaa siis moniin eri asioihin positiivisesti, kuten yhtenä tärkeimpänä tekijänä se pienentää merkittävästi keräilyvirheiden määrää ja sitä kautta kustannuksilta sekä epätyytyväisiltä asiakkailta vältytään. Se, että tulevaisuudessa varmistetaan myös varastopaikan oikeellisuuden, tulee jokaisen henkilökuntaan kuuluvan antaa siihen 100 % työpanos.



## *Kehitysehdotus*

Kehitysehdotukseni liittyy varasto arvon sekä sen kiertonopeuden parantamiseen. Tähän erinomainen työväline on ABC-analyysi, jota käytetään myös Starkki Oy:ssä. Ostaja käyttää huomattavan osan työajastaan valvoakseen A nimikkeiden kulutusta ja varastoa jatkuvasti, jotta pystyy näiden osalta pitämään kiertonopeuden ja sidotun pääoman optimaalisena. Tässä tapauksessa toimitaan oikein kyseissä yrityksessä eli siten, että ostaja keskittyy A ja B nimikkeisiin ja jättää vähemmälle huomiolle C, D sekä muut ABC- analyysin ääripäässä olevat nimikkeet.

Kyseistä projektia tehdessä eteen tuli usein vastaan varastossa L-tuotteita eli poistetuja tuotteita myyntiohjelmasta, joita ei enää uutta tilauserää tilata. Tarkistettua näiden historiaa myynnissä, voidaan havaita selvästi, että myynti on lakannut lähes kokonaan monen tuotteen kohdalla. Tästä selviä johtopäätöksiä voi tehdä, että myynti keskittyy pitkälti muun muassa uusien tuotteiden myyntiin, jolloin nämä lopetuksella olevat tuotteet jäävät vähemmälle huomiolle. Minkä vuoksi jo pelkästään varastosta löytyi monia kymmeniä nimikkeitä L-tuotteita, joista hankintahinnaltaan suurimpia olivat muun muassa työkoneet sekä ulko- ja saunanovet.

Yhtenä hyvänä esimerkkinä voidaan ottaa Harvia:n valmistama saunanovi, joka on siis L-tuote. Tätä löytyi varastosta jopa 5 kappaletta. Tämän tuotteen historiaa tutkiessani, huomasin että tuotetta oli viimeksi saapunut varastoon vuonna 2005 sekä viimeinen myyntitapahtuma oli vuodelta 2006 eli kiertonopeuden ollen nolla jo useamman vuoden. Tämä jos mikään laskee merkittävästi varaston kiertonopeutta. Kyseisistä ovista on aikoinaan varmasti ostettaessa maksettu täyshankintahinta, joten tuotteisiin sitoutuu edelleen suuret summat pääomaa. Suurin ongelma on siinä, että kun nämä tuotteet jäävät edellä mainitun esimerkin mukaisesti pölyyntymään tai muuten laadullisesti huononemaan varastoon niin pahimmassa tapauksessa näitä tuotteita joudutaan poistamaan epäkurantin tuotteen vuoksi saldoilta saamatta senttiäkään rahaa. Tämä jos mikään laskee merkittävästi varaston arvoa.

Ratkaisuna tähän edellä mainittuun esimerkkiin voidaan pitää seuraavia toimenpiteitä:

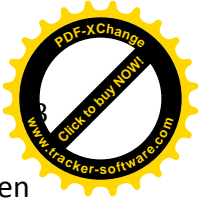


- Myymälään rakennettaisiin ns. poistettujen tuotteiden nurkkaus, josta asiakkaat voisivat käydä etsimässä tuotteita edullisesti (L-tuotteet tulisivat huomattavasti paremmin esille, joka oletetusti lisäisi myyntiä sekä varaston kiertoa)
- Seuranta olisi L-tuotteiden osalta säännöllistä, kuten esimerkiksi kerran kuukaudessa koottaisiin lista uusista tuotteista ja siirrettäisiin poisto nurkkaukseen. (Listat voidaan tulostaa yrityksen käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä joka osastolle)
- Poistettujen tuotteiden hinnat määriteltäisiin uudestaan esimerkiksi muuttaman prosentit katteella. (Pieni kate parempi vaihtoehto kuin, että tuote poistettaisiin saldoilta ja hävitettäisiin epäkuranttisuuden vuoksi)

## 7.2 Yhteenveto

Työskenneltyäni Starkki Oy:ssä kesätyöntekijänä vuosina 2007, -08 ja 2009 logistiikan eri toiminnoissa, joten opinnäytetyön tekeminen tuntui luontevalta ja erittäin mielekkäältä projektilta. Merkittävämistä tekijöistä työlle oli se, että tunsin yrityksen ja sen henkilökunnan hyvin, jolloin myös tämä osaltaan auttoi opinnäytetyön tekemisessä. Lisäksi aihe oli henkilökohtaisesta näkökulmasta muun muassa erittäin miellyttävä, kiinnostava ja opettavainen tulevaisuuden kannalta sekä tässä näki myös konkreettisia tuloksia työn edetessä.

Kuten aikaisemmin mainittiin, että työn suunnitelma tuli olla valmiina vuoden 2009 loppupuolella ja työn toteutus aloitettiin vuoden 2009 ja 2010 vaihteessa. Nämä suoritettiin suunnitellussa aikataulussa, mutta opinnäytetyön kirjoittaminen raportti-muotoon viivästyi hieman, tavoitteena kun oli valmistua kesällä 2010. Suurin syy viivästymiselle oli se, että tein samanaikaisesti töitä kyseiselle yritykselle, jonka vuoksi vapaa-aika työn kirjoittamiselle oli hyvin rajoitettua. Henkilökohtaisesti kuitenkin olen erittäin tyytyväinen työn toteutukseen ja lopputulokseen, koska sain suoritettua opinnäytetyöni erinomaiseen yritykseen sekä mielekkääseen työympäristöön. Sain myös mahdollisuuden käyttää omaa luovuutta ja soveltaa opittuja asioita koulusta kyseiseen yritykseen, josta suuri kiitos Starkki Oy:lle sekä erityisesti logistiikkaesimiehelle Jukka Hämäläiselle.



Tarkempi yhteenveto voidaan selventää opinnäytetyön eri aihealueista tutkimuksen teoriaosuuden ja saatujen tulosten perusteella.

### 7.2.1 Layout

Vaikka yrityksen myymälän yhteydessä olevan varasto-layout ei muuttunut vielä tois- taiseksi radikaalisesti aikaisempaan layoutiin verrattuna, saatiin varastotoimintoja merkittävästi yksinkertaistettua ja liikutusmatkoja lyhennettyä muun muassa nope- ammin kiertävimpien tuotteiden osalta. Asiakkaat ovat myös kehuneet uuden layoutin toimivuutta siinä suhteessa, että heillä on mahdollisuus asioida myös varas- ton puolella.

Kappaleessa 6.2.1 Layout-suunnitelma cross-docking-, vastaanotto- ja lähteväntava- ran alueelle ei yrityksellä ollut vielä mahdollisuutta lähteä investoimaan, joten tämä toimii varmasti erinomaisena lähtökohtana ja suunnitelma alustana tulevaisuuden investoinneille.

### 7.2.2 Varastointijärjestelmä

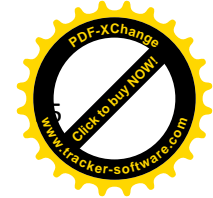
Uudella varastointi- ja paikkajärjestelmällä saatiin huomattava etu tavaroiden pysy- miseksi aina samoilla paikoilla, jonka vuoksi myös tavaroiden varastoiminen väliaikai- sesti lattialle on vähentynyt suuresti. Erityisesti inventoijalta on tullut positiivista pa- lautetta varaston loogisuudesta, jonka vuoksi tuoteperheiden inventoiminen varas- tossa on nopeutunut ja helpottunut merkittävästi sekä näistä johtuen inventointi vääristymien määrä on pienentynyt varastotuotteiden osalta.





### 7.2.3 Tuoteperheiden sijoittelu

Tuotesijoittelun toimivuus ja varastopaikkajärjestelmän pitävyys on helpottanut jo-  
kaista varastoa käyttävää henkilöä löytämään tuotteet nopeammin ja helpommin.  
Uudella sijoittelulla saadaan lyhennettyä huomattavasti varastoissa käytettävää ai-  
kaa. Kaikki tuoteperheet ovat yhdistettyinä ja optimaalisilla varastopaikoilla, joten  
logistiikkatoiminnot ovat nopeutuneet ja tätä kautta kustannussäästöjä syntyy.  
Opinnäytetyön avulla pystytään tällä hetkellä työskentelemään hyvin nykyisellä va-  
rastohenkilökunta määrällä palvelutason tai liiketoiminnan siitä kärsimättä.



## LÄHTEET

Anttila, T. 2007. Varaston layout suunnittelu. Tutkintotyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka. Viitattu 11.5.2010.

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/8799/Anttila.TimoTuomas.pdf?sequence=2>

Edward, H, Frazelle, Ph.D. 2002. Warehousing and Material handling. United States of America

Haverila, M. 2005. Teollisuustalous. Tampere, 5.p.

Hokkanen, S, Karhunen, J, Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy

Holoppa, P. 2007. Tilauserä koon optimointi EOQ-mallin avulla huomioiden myös paljousalennukset ja tilarajoitteet. Sovelletun matematiikan erikoistyö. Viitattu 1.11.2010. <http://www.sal.tkk.fi/publications/pdf-files/ehol07.pdf>

Investopedia. n.d. Return on investment. Viitattu 15.6.2010.  
<http://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp>

Karhunen, J, Pouri, R, Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS bookwell Oy

Karhunen, J. Pouri, R. Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy

Marjosalmi, M. 2009. Varasto layout-suunnittelu ja sisäisen varastointijärjestelmän kehittäminen. Opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka. Viitattu 15.8.2010.  
<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3472/Varaston.pdf?sequence=1>

Pallari, R. 2009. Varastosaldon oikeellisuus. Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, liiketalouden koulutusohjelma. Viitattu 20.7.2010.  
[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2390/pallari\\_riku.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2390/pallari_riku.pdf?sequence=1)

Pouri, R. 1997. Businesslogistiikka. Helsinki wsoy:n graafiset laitokset

Sakki, J. 2001. Tilaus- toimitusketjun hallinta. Espoo: Rastaman Oy

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta, B2B-vähemmällä enemmän. Helsinki: Hakapaino Oy. 7. uudistettu painos

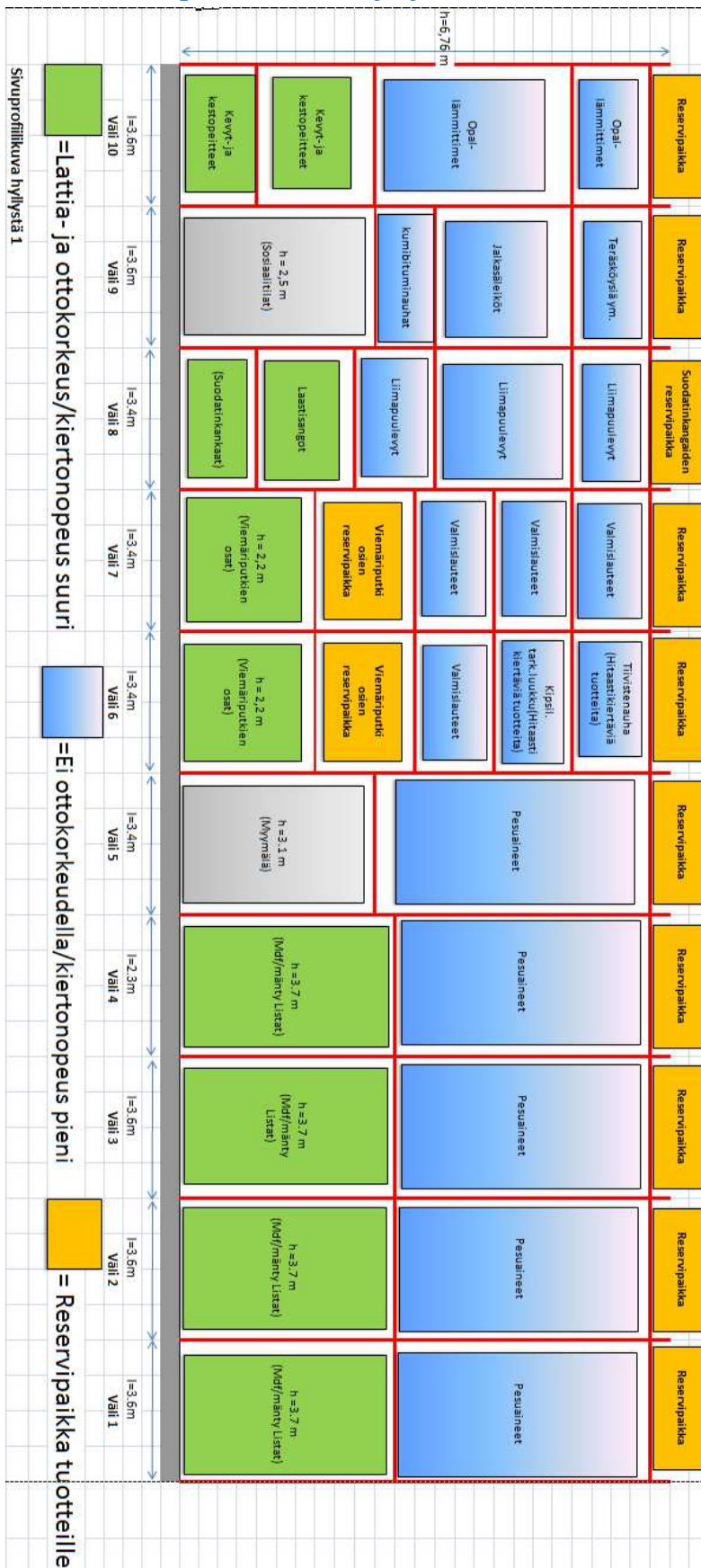


Starkki Oy Ab, n.d. Yrityksen intranet-sivusto. Viitattu 20.8.2010.

Suomen kuljetusopas. n.d. Varastonohjaukseen liittyvää yleistietoa logistiikka-alan yrityksille. Viitattu 2.9.2010.

<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/varastonohjaus/>

## LIITE 1. Sivuprofiilikuva hyllystä 1



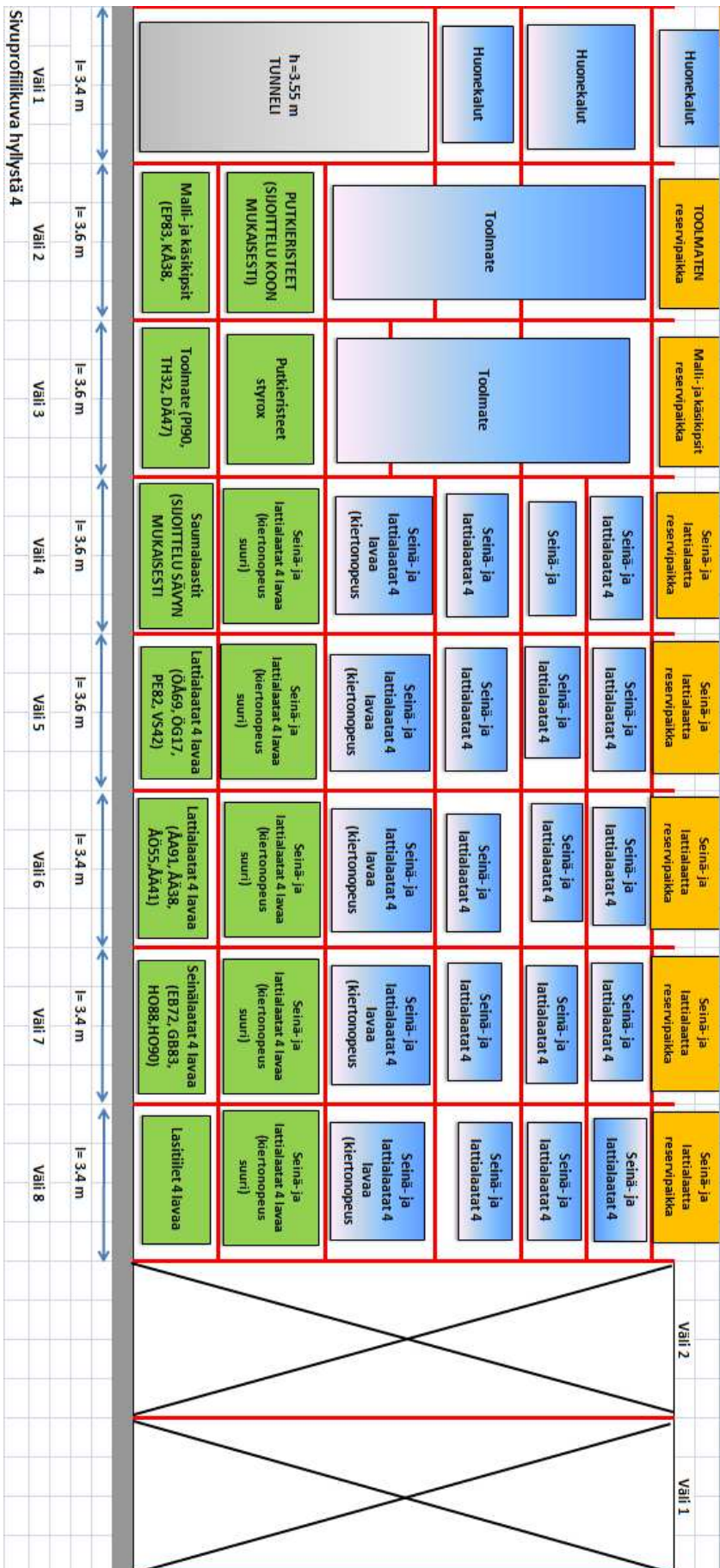
The diagram shows a storage cabinet layout with the following components and dimensions:

- Top Section (Height 3.7 m):**
  - Left side: Two shelves labeled "Sivousvälineiden reservipaikka" (Maintenance equipment reserve space).
  - Right side: A shelf labeled "Sädehätut" (Emergency stop).
- Middle Section (Height 3.55 m):**
  - Left side: A shelf labeled "Putkiset, välinesarjat" (Pipes, tool sets).
  - Right side: A shelf labeled "Nautat reservipaikka" (Shelves reserve space).
- Lower Middle Section (Height 1.8 m):**
  - Left side: A shelf labeled "Putkiset ja välinesarjat" (Pipes and tool sets).
  - Right side: A shelf labeled "Nautat (esim. sencon koneenaujat) Hitaastikertävämmit nautat" (Shelves (e.g. sencon machine blades) Slowly moving shelves).
- Bottom Section (Height 1.8 m):**
  - Left side: A shelf labeled "Putkiset ja välinesarjat" (Pipes and tool sets).
  - Right side: A shelf labeled "Nautat (esim. sencon koneenaujat) Hitaastikertävämmit nautat" (Shelves (e.g. sencon machine blades) Slowly moving shelves).
- Right Side (Height 1.8 m):**
  - Top shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI" (Goods, whose rotation speed is small).
  - Middle shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI" (Goods, whose rotation speed is small).
  - Bottom shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI" (Goods, whose rotation speed is small).
- Bottom Right Section (Height 1.8 m):**
  - Top shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI/VERKKOJEN RESERVIPAIKKA" (Goods, whose rotation speed is small/network reserve space).
  - Middle shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI/VERKKOJEN RESERVIPAIKKA" (Goods, whose rotation speed is small/network reserve space).
  - Bottom shelf: "TAVARA, JONKA KIERTONOPEUS PIENI" (Goods, whose rotation speed is small).
- Dimensions:**
  - Overall width: 3.6 m.
  - Overall height: 3.7 m.
  - Overall depth: 3.55 m.
  - Overall length: 1.8 m.

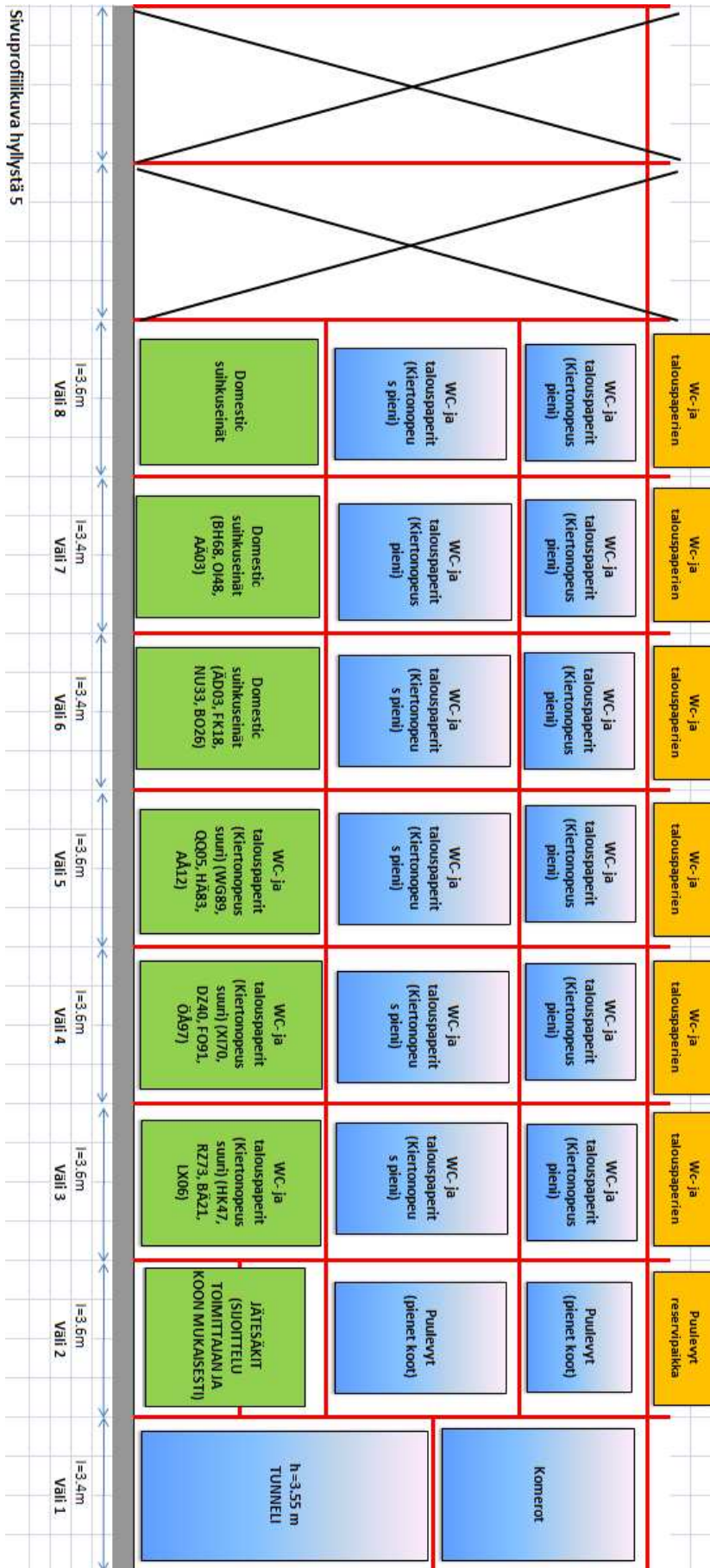
[illegible]



## LIITE 4. Sivuprofiilikuva hyllystä 4



## LIITE 5. Sivuprofiilikuva hyllystä 5

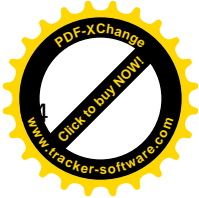




Väli 1	Väli 2	Väli 3	Väli 4	Väli 5	Väli 6	Väli 7	Väli 8
Autotallin-ovet	Työkoneiden reservipaikka	Työkoneiden reservipaikka	Työkoneiden reservipaikka	Pumppujen ja lämmittimien	Wc-laitteiden reservipaikka	Wc-laitteiden reservipaikka	Kylpyhuoneiden reservipaikka
Työkoneet	Työkoneet	Työkoneet	Kompressorit	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)
Työkoneet	Työkoneet	Työkoneet	Kompressorit	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)
Työkoneet (KIERTONOPEUS)	Työkoneet (KIERTONOPEUS)	Kompressorit (KIERTONOPEUS PIENI)	Kompressorit	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)
Työkoneet	Painepesurit (KIERTONOPEUS PIENI)	Painepesurit (KIERTONOPEUS PIENI)	Kuivaimet	Painepesurit	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)	Kylpyhuoneosat (KIERTONOPEUS PIENI)
Kevyet työkoneet	Pumput ja vesiautomaatit (UN01, PS85, OT07,	Stalra roskakorit	Painepesurit (OU45, SB61, SS32, JB40)	LÄÄKEKAAPIT (BY01, MW13)	Pesulaatit (CY65, CH66, CA5	PELLIT (ÄÖ88, AP08)	
TYÖKONEITA (ON15, VK28, VB46)	TYÖKONEITA (ON15, VK28, VB46)	TYÖKONEITA (ON15, VK28, VB46)	Suojaputket/VIRS BO (HY60)	Wc-laitteet (GR80, UV42, NH04)	Wc-laitteet (FU69, CB97, RG41,)	ALLASKAAPIT (ÄÖ82, ÄÖ86)	
h=3,55 m TUNNELI							



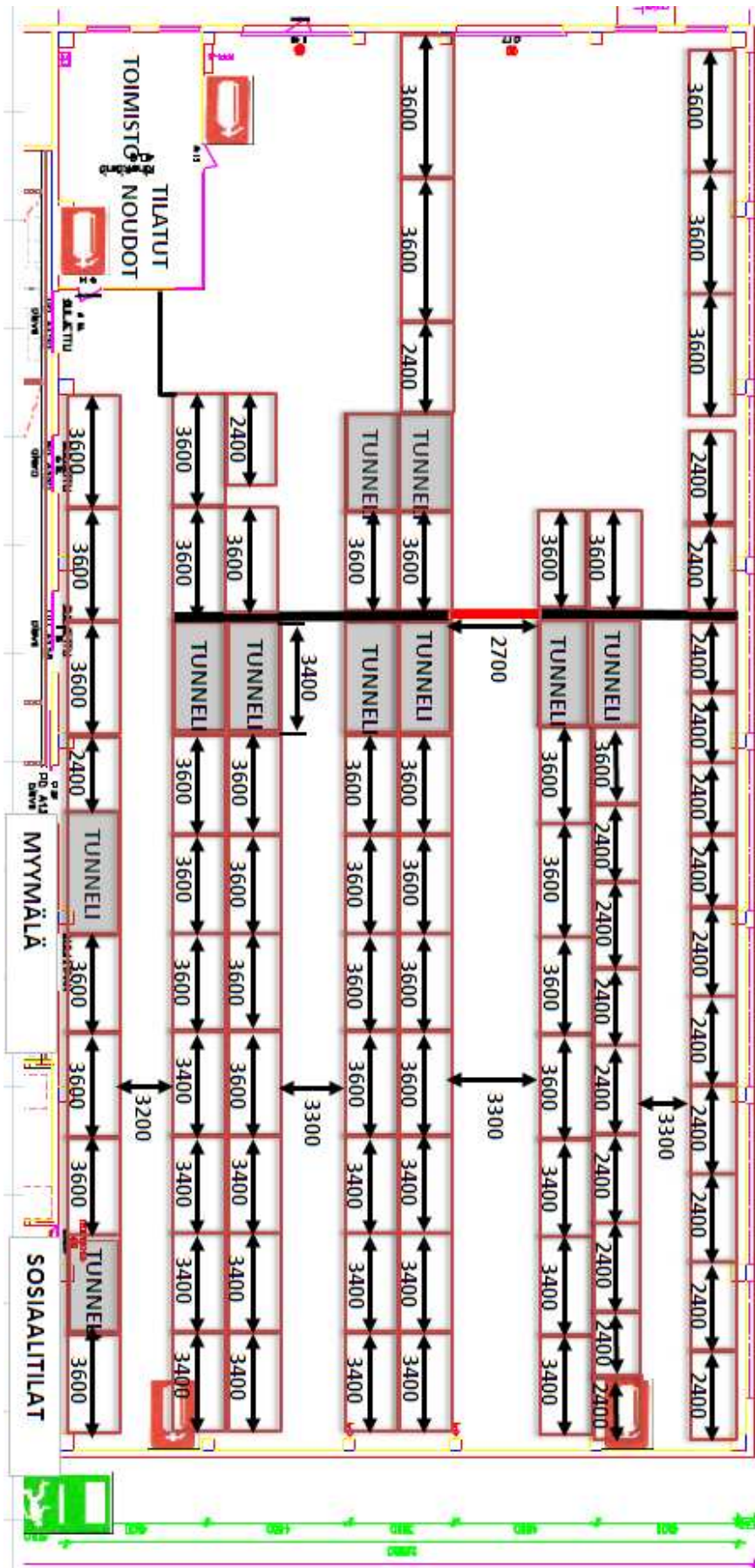
Saunanoven reserviipaikka	Saunanoven reserviipaikka	Saunanoven reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Karmien reserviipaikka	Uiko-oven reserviipaikka	Autotallin-oven	h=3,55 m TUNNELI
Saunanovet	Saunanovet	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Varapaikka		
Saunanovet	Saunanovet	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Varapaikka		
Saunanovet	Saunanovet	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Varapaikka		
Saunanovet	Saunanovet	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Varapaikka		
Saunanovet (kiertonopeus suurempi)	Saunanovet (kiertonopeus suurempi)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Puu karnit	Varapaikka		
SAUNANOVI 7X19 (UA79)	SAUNANOVI 8X19 (AX97)	Uiko-ovet 10X21 (OLO4)	Uiko-ovet (kiertonopeus pieni)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Uiko-ovi 9X21 OIK (OF20)	Uiko-ovet (kiertonopeus suuri)	Palo-ovi (DC82)	Valkoiset karnit	Kynnykset (KOKO JÄRL)		
SAUNANOVI KOKOLAS, 7X19 (MH70)	SAUNANOVI KOKOLAS, 8X19 (Y783)	SAUNANOVI KOKOLAS, (EB08)	Uiko-ovi 9X21 VAS (OF20)	Uiko-ovi 9X21 VAS (S071)	Uiko-ovi 10X21 OIK, (MV52)	Palo-ovi (IO51)	Valkoiset karnit (KCG9, DY54, DB47)	Ovikiärryt			
Väli 10	Väli 9	Väli 8	Väli 7	Väli 6	Väli 5	Väli 4	Väli 3	Väli 2	Väli 1		



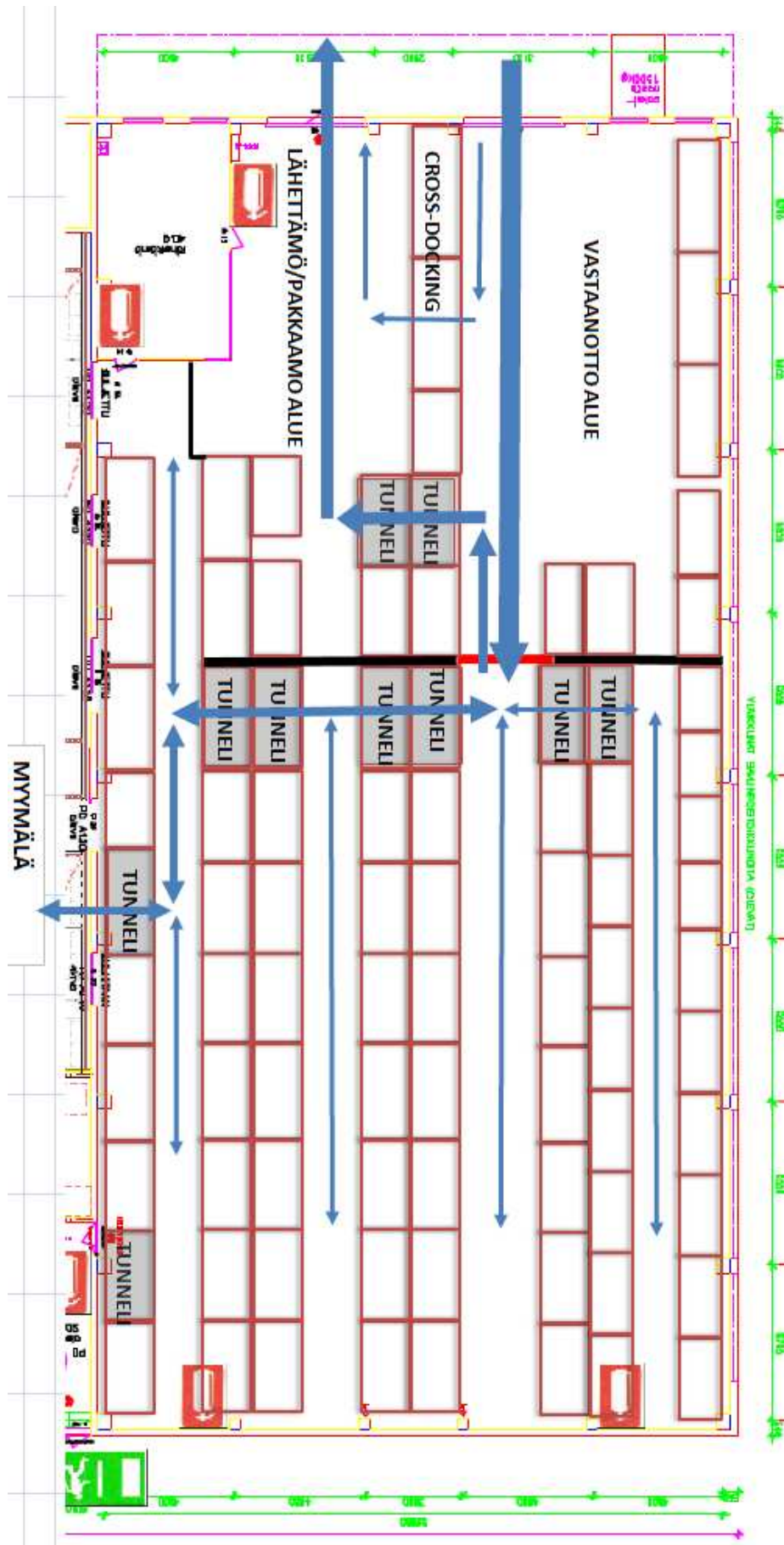
	Vaiht 1	Vaiht 2	Vaiht 3	Vaiht 4	Vaiht 5	Vaiht 6	Vaiht 7	Vaiht 8	Vaiht 9	Vaiht 10
Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka	Sisäoven reservipaikka
OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	Varapaikka	Varapaikka
OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	Varapaikka	Varapaikka
OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	Akryylilevy	Varapaikka	Varapaikka
OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	OVET, JOIDEN KIERTONOPEUS PIENI	Varapaikka	Varapaikka
Laakaovi 10x21 (CP04)	Laakaovi 7x21 (LA45)	Sisäovi MUOTOP, 10X21	Sisäovi MUOTOP, 7X21 (KZ11)	Sisäovi MUOTOP, Vaik. 10X21	Sisäovi MUOTOP, 7X21	Sisäovi MASSAP, MÄNTY, 10X21	Sisäovi MASSAP, MÄNTY, 7X21	Sisäovi STARKKI, 8X21	Terassimaton h=2 metriä (WF36,QA18,XU 33,CR95)	
Laakaovi 9x21 (EV22)	Laakaovi 8x21 (TES5)	Sisäovi MUOTOP, 9X21 (JA04)	Sisäovi MUOTOP, 8X21 (H197)	Sisäovi MUOTOP, Vaik. 9X21 (EO60)	Sisäovi MUOTOP, 8X21	Sisäovi MUOTOP, Mänty 9X21	Sisäovi MASSAP, MÄNTY, 8X21 (BD93)	Sisäovi STARKKI, 9X21		

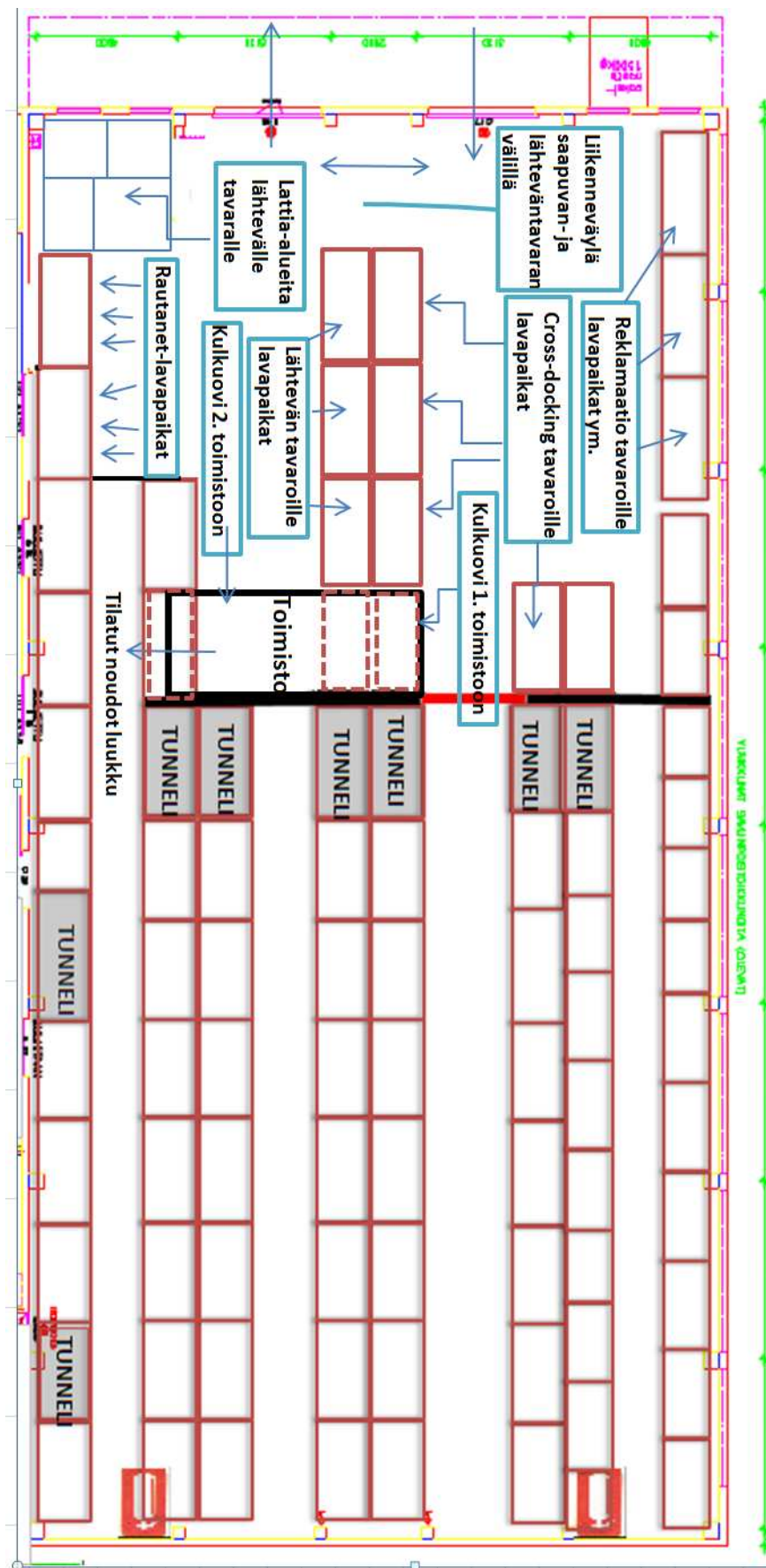
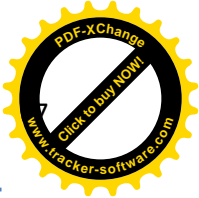


## LIITE 9. Hylly- ja käytävämitat



## LIITE 10. Myymälävaraston materiaaivirtauskaavio





## LIITE 12. Tuoteperheet

TUOTEPERHEET:									
Akryylilevyt	Lapiot	Saumalaastit							
Al. Taloustikkaat	Lattialaatat	Saunanovet							
Alusmuovit ja parketin alushuovat	Lauderungot	Seinälaatat							
Grillilaitteet	Lämmittimet	Sekalaiset tuotteet							
Huonekalut	Mdf- ja mäntylisiat	Siivousvälineet							
Hytty- ja seula verkot	Minikeittimet	Sisäovet							
Irritoituskaisiat ja ekoilmansulku	Naulat	Suihkuseinät							
Jalkasäleiköt	Nurmikonsiemenet	Suodatinkangaat ja pressut							
JP-talotivisteet ja kumibitumit	Paine- ja suojaputket	Terassimatot							
Jätesäkit	Painepesurit	Teräshyllyt							
Jätevaunut	Palo-ovet	Teräslangat							
Kipsil. Tarv.	Paperipussit	Tiivistenau.							
Kipsit	Parketit	Toolmate työkoneet							
Komerot	Pesuaineet	Trimmerit							
Kompressorit	Pumput ja vesiautomaatit	Työkoneet							
Korit	Putkieristeet	Työpukit							
Kylpyhuonekalusteet	Putkiosat	Ulko-ovet							
Kymppi-paneelit	Putkisetit	Uuninluikut ja arinat							
Kynnykset ja karmit	Puulevyt	WC- ja talouspaperit							
Köydet	Rak.paperit	WC-laitteet ja altaat							
Laastipaljut	Raudoituskorokkeet	Voimakäärepaperit							
Laminaatit	Ruuvit								